1917

Die komplizierten Schußfrakturen des Humerus und ihre Behandlungsmethoden.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY
FEB
2
1924

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät

der

K. B. Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Alois Menter
aus Regensburg.

Tag der mündlichen Prüfung: 25. Januar 1917.

Nürnberg.
Buchdruckerei Benedikt Hilz.
1917.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.

Dekan: Herr Generalarzt Prof. Dr. Graser.
Referent: Herr Prof. Dr. Paul v. Kryger.

errn Oberarzt Dr. KREITMAIR

gewidmet vom VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154019_0223

Betrachten wir die Literatur, die sich seit Erfindung der Feuerwaffen mit den Schußverletzungen beschäftigt, so finden wir in der Zeit vom 15. bis Ende des 18. Jahrhunderts nur sehr allgemein gehaltene Berichte über die Schußwunden und ihre Behandlungsweise. Von einer strengen Sonderung nach Art und Schwere der Verletzungen, nach den Körperregionen usw. ist durchaus nicht die Rede; es erscheint eben eine solche Sichtung nicht Bedürfnis der damaligen Zeit gewesen zu sein. War doch die ganze Art der Darstellung von Schußverletzungen dem damaligen Stand der Wissenschaft angepaßt, wobei das Handwerk des Feldscheerers nur als eine Kunst, nicht als ein Zweig der medizinischen Wissenschaft galt. Die Anschauungen und Prinzipien der Behandlung lassen sich nach den Angaben von Billroth (Schußwunden vom 15. Jahrhundert bis auf die neueste Zeit) folgenderweise zusammenfassen: Die Schußwunde gilt als vergiftet und verbrandt; dieses Gift wird dadurch entfernt, daß man Haarseile durch die Wunde zieht und diese so reinigt. Ein sehr erwünschter Faktor ist die Eiterung, durch welche Schädlichkeiten aus dem Körper entfernt werden. Wo sie nicht vorhanden, da wird sie künstlich durch reizende Agentien herbeigeführt. Eine der wichtigsten therapeutischen Maßnahmen ist die frühe Extraktion der Kugeln, wozu der Kranke die gleiche Stellung einzunehmen hat, wie im Momente der Verletzung. Allerdings wird auch schon hie und da zugegeben, daß eine Kugel einheilen könne, jedoch bringt das die große Gefahr mit sich, daß sie sich eines Tages senken kann und dann an anderer Stelle ausgeschnitten werden muß. Auch die Inzision wird schon in weitgehendstem Maße geübt. Zunächst hatte man auf unblutigem Wege durch Quellmeisel und

Dilatatorien die Wunderweiterung angestrebt, aber im 18. Jahrhundert griff man mehr und mehr zur blutigen Inzision und trieb diese ins Extrem. Wie heute, so gab es auch schon damals ganze Gruppen, die eine Stellung für oder gegen die einzelnen Ansichten einnahmen und dadurch wurden zu radikale Auswüchse beseitigt und der goldene Mittelweg behielt bei aller Therapie die Oberhand.

Eine neue Ära beginnt, wie für alle Zweige der Wissenschaft, so auch für die Medizin mit der zweiten Hälfte des 18. und dem Beginn des 19. Jahrhunderts. Die Gesichtspunkte, nach welchen von den Kriegschirurgen die einzelnen Fragen erörtert werden, gestalten sich immer zahlreicher, und so kommt es auch, daß die Schußverletzungen nicht mehr summarisch abgehandelt werden, sondern eine spezielle Einteilung nach den einzelnen Körperteilen erfolgt. Was bei dieser Einteilung für den Arm und besonders für den Oberarm herauskam, ist noch verhältnismäßig wenig. Da die ganze Chirurgie sich vor allem mit dem Ausbau von Operationsmethoden beschäftigte, wie z. B. Trepanation, Arterienunterbindung usw., so darf es uns nicht wundern, daß auch für die Armbehandlung nach Schußverletzung nur die Frage der Amputation eingehende Erörterung erfuhr; die Frage der primären und sekundären Amputationen finden genaueste Beachtung und man kann sagen, daß die Technik der Amputation in jener Zeit bereits auf derselben Höhe stand wie heute und daß in dieser Richtung das letzte halbe Jahrhundert keine wesentlichen Verbesserungen zu bringen vermochte.

Nun kam das Jahr 1867 und damit die epochemachende Veröffentlichung Listers über die Antisepsis. Für die Chirurgie begann damit eine neue Ära mit Grundsätzen und Forderungen von nie geahnter Tragweite. Die Verwertung all dieser neuen Errungenschaften für den Kriegschirurgen konnte und durfte nicht ausbleiben, doch fanden die Lehren Listers bei weitem nicht die rasche Verbreitung, die ihnen gebührt hätte.

Zwar finden wir 3 Jahre später im Kriege 1870/71 hie und da Versuche einer antiseptischen Behandlungsweise, doch scheint die Mehrzahl der damaligen Kriegschirurgen der ganzen Sache ziemlich skeptisch gegenüber gestanden zu sein. Wie nun speziell die Behandlung der Oberarmschußfrakturen gehandhabt wurde, dafür finden wir kurz und übersichtlich einen Kanon zusammengestellt in dem Sanitätsbericht über die deutschen Heere 1870/71 (Abtlg. über Verwundungen der Gliedmaßen S. 839), worin es folgendermaßen heißt:

„Die Behandlung wurde meistens eingeleitet durch Entfernung der Splitter und der Kugeln, erforderlichenfalls nach blutiger Erweiterung der Wunde. Erfolgreiche Benützung der elektrischen Sonde findet sich zweimal erwähnt. War die Schwellung geringfügig, so schritt man alsbald zur Anlegung eines Gipsverbandes, der in einzelnen Fällen gut vertragen wurde, sehr häufig jedoch bald wieder entfernt werden mußte, weil die Schwellung zunahm und reichliche Eiterung eintrat. Bei stärkerer Entzündung wurde der Arm auf Kissen gelagert oder mit leicht zu entfernenden Verbänden, Schienen usw. festgestellt und unter gleichzeitiger Anwendung von Eis und kühlenden Umschlägen. Die Gipsverbände waren immer gefenstert; in den Berichten ist jedoch nur selten angegeben, daß Schulter, Brust und Ellbogen in den Verband eingeschlossen wurden. Daß die feststellenden Verbände je nach dem Wundverlauf häufigen Wechsel erfahren mußten, geht aus zahlreichen Krankengeschichten hervor. Von den 76 geheilten Frakturen des oberen Drittels erhielten früher oder später 39, von den 64 geheilten des mittleren Drittels 48, von den 71 geheilten des unteren Drittels 48 einen Gipsverband. Demnächst am häufigsten wurden Schienenverbände mannigfachster Art verwendet. Bei den Schußbrüchen des oberen Drittels leistete zur Feststellung des kurzen oberen Bruchendes das Stromeyersche Kissen wertvolle Dienste. Verschiebung der Bruchenden kam unter dem Gipsverbande vielleicht noch

häufiger als unter anderen Verbänden vor. Bei den in solcher Weise behandelten Verletzungen des unteren Drittels findet sich öfter als sonst der Vermerk, daß Erscheinungen von Druck eintraten. Bei 3 Verletzungen des unteren Drittels wurden Resektionsschienen verwendet; einem der genannten Verwundeten war dieser Verband besonders angenehm, nichtsdestoweniger mußte derselbe wegen eintretender Druckerscheinung bald wieder entfernt werden. Die von Bardenheuer neuerdings so warm empfohlene Extension wurde in bewußter Weise bei einem Verwundeten und zwar dadurch bewirkt, daß man den Kranken mit dem Oberkörper hoch lagerte, sodaß die Schwere des herabhängenden Arms die Streckung bewirken sollte."

„Zu den Wundverbänden und Ausspülungen sind alle damals bekannten antiseptischen Lösungen zur Verwendung gekommen; einmal rührte man sogar den Gipsbrei mit Karbollösung an. Drainage findet sich in zahlreichen Krankengeschichten erwähnt. Bei einem Verwundeten bediente man sich angeblich des Listerschen Verbandes; derselbe mußte jedoch wegen starker Eiterung täglich 2mal gewechselt werden."

Wie sich die operative Tätigkeit bei den Schußfrakturen gestaltete und die endgültigen Erfolge dabei nebst Mortalität, zeigt folgende Tabelle (Sanitätsbericht über die deutschen Heere 1870/71 S. 831):

Von der Gesamtzahl wurden behandelt:

mit verstümmelnder Operation			bis zum Abgang erhaltend				
im ganzen	darunter: mit Absetzung i. Schultergelenk	darunter: mit Absetzung am Oberarm	im ganzen	darunter: mit Aussägung in der Kontinuität	darunter: mit Unterbindung großer Gefäße	darunter: mit Herausnahme grösserer Splitter, Nekrotomie	darunter: mit anderen Operationen
[1] 265	67	198	1749	37	16	165	107
[2] 98	30	68	306	11	8	16	9

[1] Schußbruch: Verwundet 2014.
[2] Gestorben 404.

„In der Nachbehandlung kam auch Elektrizität zur Anwendung, hauptsächlich wohl dann mit Erfolg, wenn einfache Abmagerung infolge der langen Ruhe bestand."

Nach diesen Ausführungen ist es ersichtlich, daß schon vor mehr als 40 Jahren für die Schußfrakturen des Oberarms viele Grundsätze maßgebend waren, nach denen auch heute noch gehandelt wird. Doch haben die Erfahrungen auf den verschiedenen Kriegsschauplätzen in der Zwischenzeit noch manche Änderung der Ansichten von damals gebracht und zu einer dementsprechenden Stellungsnahme bei den Humerus-Schußfrakturen geführt, worauf noch zurückzukommen sein wird. Überblickt man die Methoden von 1870/71, so muß man sagen, daß die Behandlung ziemlich gleichmäßig geschah, ein Moment, das heute nicht mehr zutrifft. Der Fortschritt in der Wissenschaft, verschiedene noch nicht zum Abschluß gelangte Fragen und die Stellungnahme dazu lassen die Behandlungsweisen als ganz variant erscheinen, zeigen aber auch, daß gerade bei der Behandlung der Oberarmschußbrüche durchaus keine Einheit in den Ansichten herrscht und daß es vielleicht diesem Kriege vorbehalten ist, erst auf Grund reicher Erfahrung der besten Methode zum Siege zu verhelfen, soweit man davon sprechen kann; denn die individuelle Berücksichtigung der einzelnen Fälle ist doch die erste Forderung.

Wohl die brennendste Frage ist heute die der Infektion, was auch aus den vielen darüber gepflogenen Erörterungen ersichtlich ist. Denn „das Schicksal der Verwundeten hängt abgesehen von der Wichtigkeit des getroffenen Organs und der Schwere der Verletzung davon ab, ob eine Infektion eintritt oder nicht, ob sie verhindert werden konnte und wie diese Infektion, wenn sie eintrat, behandelt wird". (v. Oettingen, Arch. f. klin. Chirurgie, B. 102, H. 1.) Wenn auch Fehling glaubt, daß wir heute im Vergleich zu anno 1870 den großen Vorteil genießen, „daß uns v. Bergmanns Lehren über den Vorgang der Infektion und die Bedeutung

unserer chirurgischen Tätigkeit die Augen geöffnet haben", so ist damit noch nicht gesagt, daß diese Frage bereits ihren endgültigen Abschluß gefunden hat. Es bestehen im Gegenteil noch immer zwei getrennte Lager, die wegen der Frage, ob die primäre oder sekundäre Infektion eine größere Rolle spiele, sich gegenseitig befehden. (Münch. med. Wochenschr. feld. Beil. Nr. 8 1915.)

„Wie kommt eine Infektion zustande? Primär tritt eine Infektion ein durch eine infizierte Kugel oder dadurch, daß die Kugel Kleiderfetzen, Erde, Schmutz usw. in den Wundkanal mit hineinreißt. Unter sekundärer Infektion würde man eine nach dem Schuß hineingebrachte Infektion verstehen, wie sie zustande kommt durch Betasten der Wunde mit schmutzigen Fingern, Sondieren, Tamponade, Berühren der Wunde mit Schmutz usw." (Dilger & Mayer, Kriegschirg. Erf. aus beiden Balkankriegen: D.Z.S. f. Chirg. B. 127, S. 255.) Der erste, welcher darauf hinwies, daß es vor allem die sekundäre Infektion sei, die in der ganzen Infektionsfrage die Hauptbedeutung besitze, war kein geringerer als v. Bergmann, der seine ganze Lehre darauf aufbaute und dementsprechend seine therapeutischen Maßnahmen traf. Er ist in der Folgezeit auch nicht allein geblieben, sondern hat einen großen Kreis Anhänger gefunden, die seine Lehre verteidigen. So schreibt z. B. Göbel in seinen Erfahrungen über die Behandlung der Schußbrüche der Extremitäten (Bruns Beitr. B. 91 H. 1. S. 374): Die primäre Infektion, die durch das Geschoß selbst, wird heute wohl von keinem Autor mehr als regelmäßige Ursache der Wundeiterung angenommen. Die Schutzkraft des Organismus reicht ganz gewiß bei leidlich glatten Wundverhältnissen aus, um den dem Geschoß möglicherweise anhaftenden Keimgehalt unschädlich zu machen. Das Geschoß ist nach praktischen Erfahrungen als steril zu betrachten. Die Infektion der Schußwunde ist praktisch immer sekundärer Natur. Ich rechne hierhin auch die Infektion durch mitgerissene

Uniform- und Kleiderfetzen, Haare u. ä., die wir gerade bei der operativen Behandlung von Schußbrüchen in einer großen Anzahl von Fällen fanden. Bedenkt man, wie leicht solche Verunreinigungen bei der Revision der vereiterten Wunden übersehen werden, so drängt sich doch die Annahme auf, daß sie häufiger als Infektionsursache in Betracht kommen, als man von vornherein anzunehmen geneigt ist. Als weitere Infektionsgefahr kommt die sattsam bekannte ungenügende und fehlerhafte Versorgung auf dem Schlachtfeld in Frage. Daß hier Fehler gemacht werden, daß Unzulänglichkeiten zu bekämpfen sind, wird stets vorkommen und stets durch die Lage der Verhältnisse zu begründen sein. Es kommt auf die Verminderung der vermeidbaren Fehler an, und es will mir scheinen, daß sich hier auch bei uns noch ein weites Feld Erfolg versprechender Betätigung eröffne. Mit der Gefährdung der tagelang unbedeckten Wunden durch spontane Verunreinigung oder ganz unsinnige Handlung der Verletzten selbst verband sich allzu oft noch die Gefahr der unzweckmäßigen Behandlung durch berufene Helfer. Für verfehlter noch als die immer wieder beobachteten gut gemeinten und unheilvollen Maßnahmen einer antiseptischen Behandlung der Frakturwunden, als die Entfernung von Splittern, Sondierungen und andere Untersuchungen ist die Tamponade des Schußkanals zu bezeichnen. Man kann zugeben, daß die Blutung, zumal die des Schrapnellschußbruchs unter Umständen sehr beträchtlich ist und zur Tamponade verleiten kann. Allen bisherigen Erfahrungen nach aber kommen direkte letale Blutungen an den Extremitäten nur nach Verletzungen der großen Arterien vor. So zwecklos und unzureichend die Tamponade hier ist, so schädlich ist sie bei allen peripherwärts vom Stamme liegenden Wunden. Sie eröffnet hier den Schußkanal unrettbar der Infektion."

An seine Seite stellt sich Angerer (Münch. med. Wochenschrift Nr. 32, 1914) mit der Ansicht, „daß die

Schußwunden mit kleinem Einschuß und kleinem Ausschuß als primär nicht infiziert anzusprechen sind, trotzdem das Geschoß die Kleider und die Haut des Verwundeten durchsetzt und schließlich auch pathogene Keime in geringer Zahl in die Wunde mit sich transportiert hat. Mit diesen Keimen werden die Schutzkräfte unseres Körpers fertig, wenn sie nur in ihrer Wirksamkeit nicht durch unzweckmäßiges Eingreifen unsererseits gestört werden. Die Infektion beginnt und wächst mit einer unzweckmäßigen Behandlung."

Ganz im gleichen Sinne äußert sich Els (Münch. med. Wochenschr. Nr. 5, 1915) auf Grund seiner Erfahrungen in diesem Kriege. Er gibt zwar zu, daß jede Fraktur von Anfang an als primär infiziert zu betrachten sei, doch das Bestimmende für den Verlauf dieser Infektion ist in erster Linie die Art der eingeschlagenen Behandlung, ganz abgesehen von anderen Komponenten, wie die Größe der Wunde oder die Virulenz der Keime. Als besonders schädlich haben sich auch nach seinen Beobachtungen jedwede Manipulation, wie Tamponade, Spülung, Sondierung usw. erwiesen, die wohl in erster Linie dazu angetan sind, die sekundäre Infektion der Wunde herbeizuführen, da es ja keinen besseren Nährboden geben kann als die mit Blutkoagula und nekrotischen Fetzen erfüllte Wundhöhle.

Als Gegner dieser Ansichten treten v. Reyher und Goldammer auf, welche beide auf Grund eigener Beobachtungen auf den Kriegsschauplätzen des Balkankrieges die Bedeutung der primären Infektion bei Schußfrakturen hervorheben und ganz energisch für ihre Ansicht eintreten. v. Reyher sagt (Arch. f. klin. Chirg. B. 91 S. 933): „daß jede Schußverletzung im Kriege primär infiziert sei." Er kommt bei seinem klinischen Kriegsmaterial zu einem Prozentsatz von 39,5 primären Infektionen, wobei er alle in irgend einer Weise durch Spülung, Berührung oder Sondierung berührten Wunden als sekundär infiziert annimmt. „Der reaktionslose Verlauf so und so vieler Wunden entspricht dabei unserer

nsicht über die Schutzkräfte der Organismen gegen die nfektion."

Entschieden bis zum Extrem geht Goldammer, enn er sagt (Bruns, Beitr. B. 91 S. 55): „Kein geingerer als v. Bergmann hat auf Grund seiner praktischen rfolge mit apodiktischer Sicherheit den Satz aufgestellt, aß jede Kleinkaliberschußwunde primär steril und jede nfektion sekundär sei. Heute wissen wir ebenso sicher, aß jeder Schußkanal primär infiziert ist, ich persönch stehe sogar auf dem Standpunkt, in jeder Eiterung nd Phlegmone nach Schußverletzung die primäre Inktion zu erblicken, so weit nicht eine sekundäre durch en Nachweis unzweckmäßiger Behandlung wie Sonierung, Spülung, Tamponade usw. oder besonders unünstiger äußerer Verhältnisse festgestellt ist."

In den letzten Jahren hat sich, gestützt vor allem uf die Erfahrungen des Balkankrieges, eine neue Gruppe on Autoren gebildet, die den goldenen Mittelweg zwichen den beiden Extremen eingeschlagen haben und ie ganze Infektionsfrage vor allem vom Standpunkt er therapeutischen Folgerungen betrachten. So schreibt ränkel in seinen allgemeinen Bemerkungen zur moernen Kriegschirurgie (Bruns, Beitr. B. 91 H. 1 S. 7): Die Frage, ob die Schußwunden des Krieges als primär nfiziert zu betrachten sind, läßt sich nur auf empirichem Wege beantworten und die ganze Fragestellung uß im Hinblick auf das zu lösende Problem als eine on vornherein unrichtige bezeichnet werden. Wir üssen vielmehr danach fragen, wie sich das Schicksal er Wunden und Verwundeten in all jenen Fällen getaltet, wo sie bis auf jene Hilfeleistungen, die lediglich er äußere Schutz der Wunden und die mögliche Ruhigtellung der verletzten Körperteile erheischen, sich selbst berlassen bleiben. Wir müssen fragen, in wieviel Fällen n unmittelbaren Anschluß an die Verwundung sich Erscheinungen spezifischer Infektion einstellen, die als olche wohl gekennzeichnet und auch dadurch als solche icher gestellt sind, daß außer der Verletzung selbst

kein wie immer geartetes sekundäres infektiöses Agens dazugekommen ist."

Ebenso nimmt einen mehr vermittelnden Standpunkt Klapp ein; in seinen chirurgischen Erfahrungen im 2. Balkankrieg (Münch. med. Wochenschr. Nr. 37, 1914) zieht er zunächst einen kurzen Vergleich zwischen beiden Richtungen, der von Bergmannschen und der konträren von Reyher, und schreibt dazu, „daß von Bergmann und nachher von Brentano und anderen die Frage der Infektion bekanntlich dahin beantwortet wurde, daß die sekundäre Infektion eine viel größere Rolle spiele, als die primäre. In neuerer Zeit ist das bezweifelt worden: man hat gesagt, wenn das in der Tat der Fall wäre, dann müßten die Verwundungen mit kleinem Ein- und Ausschuß doch keine Infektion oder nur selten Infektion aufweisen, was aber nach den Beobachtungen einiger nicht zutrifft, vor allem nicht an denen von Reyher und neuerdings von Meyer. Wir haben diese Infektion bei kleinem Ein- und Ausschuß auch gesehen; bei schon verklebtem Ein- und Ausschuß haben wir große Abszesse gesehen. Andererseits haben wir doch die größeren Infektionen gesehen bei Leuten mit großem Ein- und Ausschuß. Ich glaube doch, daß die Ansicht von Brentano zurecht besteht, daß die sekundären Infektionen, die durch mangelhaftes Verbinden, durch langen schlechten Transport usw. zu Stande kommen, die größere Rolle spielen, wenn auch natürlich die anderen nicht auszuschließen sind. Es kommen eben beide Infektionsmodi in Betracht. Daß keine Wunde nach der Verletzung wirklich steril ist, ist dabei als selbstverständlich anzusehen. Darauf kommt es aber weniger an, als auf die richtige Feststellung, daß sie primär in weitaus der größten Zahl praktisch als aseptisch anzusehen sind."

Damit dürfte wohl die Frage für den Praktiker am besten gelöst sein und die Mehrzahl der heutigen Kriegschirurgen wird sich in ihrem therapeutischen Handeln an die soeben angeführte Meinung von Klapp anleh-

nen. Persönlich in dieser Frage Erfahrungen zu sammeln, ist mir in unserem Heimatlazarett nicht möglich gewesen, da alle Patienten mit Humerusfraktur erst auf langen Umwegen und durch so und so viele Hände in unsere Behandlung kamen, allerdings fast immer mit Infektion. Worauf diese zurückzuführen ist, läßt sich unter diesen Umständen nicht mehr ermitteln und so muß ich mich mit der Feststellung der Tatsachen begnügen, daß fast sämtliche Schußfrakturen des Oberarmknochens, ohne Berücksichtigung der Ein- und Ausschußverhältnisse, infiziert waren. Zu berücksichtigen ist hierbei auch, daß unsere Abteilung nur schwere und daher vorwiegend infizierte Fälle bekam. Außerdem traten auch die infizierten Frakturen vorwiegend in der ersten Zeit des Krieges auf, während später bei dem rascheren und direkten Abtransport der Verwundeten in die Heimatlazarette doch zuweilen nicht infizierte Fälle vorkamen.

Wie es in den früheren Kriegen mit der Häufigkeit der Infektion bei Oberarmschußbruch aussah, darüber gehen die Berichte der einzelnen Autoren sehr auseinander, vor allem im letzten Balkankriege. So berichtet Coenen aus dem ersten und Friedrich aus dem zweiten Balkankriege wie selten die Infektion der von ihnen behandelten Fälle gewesen sei, jedoch wird eigens erwähnt, daß bei Oberarmschußfrakturen die Infektion häufiger als sonst vorgekommen sei. Demgegenüber hat Goldammer in seinem Lazarett viele Infektionen gesehen, was Makkos darauf zurückführt, daß Goldammer wegen seines gut eingerichteten Lazarettes nur schwere Fälle zur Behandlung bekam; denn er selbst hatte auch verhältnismäßig wenig mit Infektion zu tun und von 38 Frakturen der langen Röhrenknochen nur 5 infiziert gesehen. Bei den von mir beobachteten Fällen waren 19 infiziert, 1 konnte als nicht infiziert angesehen werden. Demzufolge müßte der Vergleich der Erfahrungen aus dem Balkankriege und dem jetzigen sehr zu Ungunsten des letzteren ausfallen, wenn aus

dem kleinen Material überhaupt schon ein Schluß gezogen werden darf und nicht Momente wie bei Goldammer zu sehr in die Wagschale fallen.

Die Gefahr, die eine Wundinfektion mit sich bringt, wird auch sehr verschieden eingeschätzt. Klapp warnt davor (Münch. med. Wochenschr. Nr. 37, 1914), „nicht jede Sekretion aus dem Schußkanal als eine schwere Infektion anzusehen; die Infektionen sind — ich möchte sagen — beinahe zu 99% ganz unschuldig. Aber was dann übrig bleibt, sind zum Teil ganz außerordentlich schwere Infektionen". Dilger und Mayer haben im Balkankrieg die Erfahrung gemacht, daß das Aussehen einer Wunde und die damit verbundene Gefahr in umgekehrtem Verhältnis stehen: denn ist bei einer perforierenden Schußfraktur eine große Ausschußöffnung, so sind dadurch für den Sekretabfluß günstige Bedingungen geschaffen. Wenn sie auch Schußfrakturen ohne eitrige Sekretion selten gesehen haben, so neigen sie doch zu der Ansicht, daß der Charakter der Kriegsinfektion in den allermeisten Fällen gutartig sei. Soweit die Beobachtungen an den selbst behandelten Fällen reichen, war die Infektionsgefahr bei den Schußfrakturen am Oberarm sehr gering und eigentlich nie mit schweren Komplikationen verknüpft. Hin und wieder auftretende Lymphangitiden und Phlegmonen ließen sich leicht durch feuchte Umschläge und Inzisionen beseitigen. Die spezifischen Infektionen, vor allem die Pyocyaneus-Infektion erwiesen sich als sehr harmlos. Auch Goldammer spricht vom Pyocyaneus als eine sehr häufige Erscheinung bei infizierten Schußfrakturen, der sich aber nicht als ein solch schlimmer Feind der Lazarette erwiesen habe, wie er vielfach geschildert wird. Dilger und Mayer sind ebenfalls der Ansicht, daß v. Oettingen sicherlich zu weit geht, wenn er behauptet, daß bei Pyocyaneus-Infektion großer Knochenzertrümmerungshöhlen oder Verhaltungsabszesse eine Indikation zur sofortigen Amputation gegeben sei. „Mit Pyocyaneus-Infektionen an gründlich frei gelegten Schußfrakturen

ind wir fast immer ohne Amputation fertig geworden.“ Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. B. 127, S. 264.) Zur Bekämpfung empfiehlt Goldammer Borsäurepulver, wir haben mit sehr guten Erfolgen Spülungen mit Hydr. xycyanatum verwendet; es ist damit gelungen, die tation, welche bei der Übernahme zahlreiche Pyocyaneusnfektionen aufwies, binnen kurzem davon zu reinigen nd bei neuen Fällen die Weiterverbreitung trotz der tarken Kontagiosität zu verhindern.

Bevor ich zur Besprechung der einzelnen therapeutischen Methoden und operativen Maßnahmen übergehe, möchte ich kurz die anatomischen Verhältnisse berühren, wie sie sich bei Humerusschußfrakturen bieten nd über die uns jetzt das Röntgenbild so klaren Aufschluß gibt, während in früheren Zeiten der Kriegschirurg uf Mutmaßungen und Sektionsbefunde angewiesen war. Die damals schon getroffene Einteilung in Schußbrüche es oberen, mittleren und unteren Drittels des Humerusschaftes hat sich auch jetzt noch erhalten und durch Röntgenbild seine Bestätigung erfahren; denn Schußbrüche des oberen und unteren Drittels gestalten sich nders als die des mittleren, da in letzterem der Knochen orzüglich aus Substantia compacta besteht gegenüber len Epiphysen, die doch mehr spongiösen Knochen aufweisen. Deshalb ist es wohl auch am besten, das mittlere Drittel soweit auszudehnen, als die Substantia compacta eicht. Dilger und Mayer konnten im Balkankrieg olgende Formen von Humerusschußfrakturen unterscheiden: Rinnen- und Lochschüsse, welche aber mehr u den Seltenheiten gehören und vor allem dem Gebiet les spongiösen Knochens zufallen; dann die einfachen Quer- und Schrägbrüche und schließlich die vielgenannten Splitter- und Schmetterlingsfrakturen, welche meist der Diaphyse angehören wie auch Haga in seinen kriegschirurgischen Erfahrungen aus der Zeit der nordchinesischen Wirren angibt (Arch. f. klin. Chirg. B. 74, S. 594): „Diaphysen zeigen meist Splitterfrakturen; dabei sind die Splitter groß und dick, die Fragmente nicht so zuge-

spitzt wie beim Femur. Mir erscheint diese Art Zersplitterung für den Humerus geradezu charakteristisch.“ Die Form der Fraktur hängt nach Küttner hauptsächlich von 3 Momenten ab, von der Härte des getroffenen Knochens, von der Entfernung, aus der das Projektil kommt und schließlich von der Art und Weise wie es auf den Knochen aufschlägt. Vor allem die beiden letzten Punkte verdienen eingehende Berücksichtigung, namentlich die lebendige Kraft des Geschosses. In einer Abhandlung über Geschoßwirkungen (Münch. med. Wochenschr. Nr. 52, Jg. 14) stellt Kirschner die Wirkung bei Verletzung der Spongiosa ähnlich hin, wie bei einer Weichteilverletzung: cylindrischer Schußkanal, kleiner Ein- und Ausschuß von kreisrunder Öffnung. „Wesentlich anders gestaltet sich jedoch der Schußkanal, wenn ein Knochen im Bereich der Substantia compacta getroffen wird. Wenn die Kraft des Geschosses nicht bereits derart erschöpft ist, daß es an dem Knochen halt macht, kommt es zu einer Zertrümmerung des Knochens. Der Grad dieser Zertrümmerung ist sehr verschieden. Er hängt ab von der lebenden Kraft des Projektils. Die Zertrümmerung ist um so größer, je größer die lebende Kraft des Geschosses ist. Diese lebende Kraft bestimmt sich nach der Formel $L = \frac{1}{2} m v^2$, d. h. sie wächst im Quadrate der Geschwindigkeit des Geschosses oder mit anderen Worten: die lebende Kraft des Geschosses und seine zerstörende Einwirkung auf den Knochen ist um so größer, je kürzer die Schußweite ist.

„Bei Fernschüssen tritt nur ein relativ glatter Querbruch des Knochens ein und wir erhalten Röntgenbilder des Verletzungsgebietes, die denen der indirekten Friedensfrakturen ähneln. Je kürzer aber die Schußweite wird, desto ausgiebiger wird die Zerstörung des Knochens bis man bei Nahschüssen (bis etwa 100 Meter) von einer richtigen Explosion des Knochens sprechen kann: es entstehen zahlreiche verschieden große Splitter und diese Splitter verbleiben nicht in der nächsten Nähe

des Entstehungsortes, sondern sie werden weit in das Körpergewebe hineingeschleudert. Die Fortschleuderung ist bei Schüssen aus unmittelbarer Nähe bisweilen so intensiv, daß in der nächsten Umgebung des Schußkanals im Bereich des getroffenen Knochens ein knochenfreier Raum entsteht, um den sich die Splitter konzentrisch gruppieren, so ähneln die Röntgenbilder bis zu einem gewissen Grade den Knochenzystenbildern.

„Bei derartigen Knochenexplosionen müssen die den Knochen umschließenden Weichteile in entsprechender Weise durch die fortgeschleuderten Knochensplitter zerstört werden und es kommt hiedurch zu großen, mit Knochenteilen, Blut- und Gewebsfetzen gefüllten Höhlen. Ist der Radius der Sprengzone an einer Seite größer als die Dicke der den Knochen bedeckenden Weichteile, so werden sie durch die Explosion zerrissen und die Wundhöhle öffnet sich breit nach außen. Da die Knochensplitter vornehmlich in der Schußrichtung fortgeschleudert werden, so erhalten wir hierdurch häufiger übermäßig große Ausschußöffnungen als derartig gestaltete Einschußöffnungen."

Doch gibt der Verfasser zu, daß diese Wirkungsart des Infanteriegeschosses nicht immer so zutrifft, weil dabei 2 Momente erfüllt sein müssen: die Geschosse müssen den Körper mit vorausgehender Spitze und dann in undeformiertem Zustand erreichen. Schlägt das Geschoß in deformiertem Zustand, quer oder schräg oder mit dem stumpfen Ende voraus auf, dann äußert sich die Wirkung in der Substantia spongiosa wesentlich ausgedehnter als bei dem glatten Durchgang eines längs gerichteten Projektils, während beim Aufschlagen auf die Substantia compacta die gleichen Gesichtspunkte für die Wirkung Geltung behalten wie eben und nur durch Austritt des Bleikerns oder Deformierung des Geschosses eine Vergrößerung der Weichteilwunde stattfindet.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Dumdumgeschossen, welche nach Kirschner erst ihre spezifische Wirkung entfalten können, wenn sie auf einen harte Gegen-

stand treffen, im menschlichen Körper also auf Knochen; denn bei Weichteilschüssen wirken sie wie reguläre Infanterieprojektile, da der Widerstand der Weichteile zur erforderlichen Deformierung nicht genügt. Die Wirkung am Knochen bleibt die gleiche wie beim Infanteriegeschoß, abhängig von der lebenden Kraft, erst in der ausgedehnteren sekundären Weichteilverletzung zeigt sich die Dumdumverletzung bezw. Wirkung. Auch Professor Stargardt vertritt in einem Artikel der Münch. med. Wochenschr. Nr. 52, S. 2448, Jahrg. 1914, die Ansicht, daß zur weitgehenden Zerstörung des Knochens durchaus nicht Dumdumgeschosse erforderlich seien und daß die hochgradigsten Zerstörungen der Knochen und eine fast breiige Zerschmetterung durch regelrechte Infanteriegeschosse möglich seien.

So muß auch, wie Els angibt, (Münch. med. Wochenschr. Nr. 5, 1915) die Diagnose auf Dumdumgeschoß solange nur Wahrscheinlichkeitsdiagnose bleiben, als man nicht durch das vorgefundene Geschoß den konkreten Beweis dafür erbringen kann.

Die am Schlusse aufgeführten und selbst beobachteten Fälle sind fast sämtliche durch Röntgenlicht untersucht; die genaue Beschreibung findet sich jeweils im Krankenbericht. Eine kurze Zusammenfassung ergibt folgendes Resultat: von den 20 Frakturen gehörten

dem oberen Drittel 5 Fälle,
dem mittleren Drittel 9 Fälle,
dem unteren Drittel 6 Fälle

an. Davon waren

Rinnen- oder Lochschüsse	1
einfache Quer- oder Schrägbrüche	8
Splitter- und Schmetterlingsbrüche	11.

Die Geschoßarten, durch welche die Verletzung gesetzt wurde, waren

Infanteriegeschoß	15 mal
Schrapnell	3 mal
Granatsplitter	1 mal
Dumdum (fragl.)	1 mal.

Die Ausdehnung der Sprengzonen gestaltete sich sehr verschieden. Die größte beobachtete zeigte eine Länge von 15 cm, eine Breite von 4 cm. Außerdem wurden beobachtet Ausdehnungen von

14 : 3 cm
11 : 5 cm
10 : 5 cm
9 : 3 cm
5 : 3 cm

und noch kleiner. Sehr unzuverlässig waren die Angaben über die Entfernungen, aus denen die Verletzung erfolgte. Sie schwankten zwischen solchen, die in aller nächsten Nähe verletzt wurden und solchen, die eine Entfernung bis 800 m angaben. Sehr oft konnte dabei konstatiert werden, daß der objektive Verletzungsbefund nicht in Einklang stand mit der angegebenen Entfernung.

Die Weichteilkomplikationen betreffen bei den Oberarmfrakturen am meisten die Muskeln, dann die Nerven und Gefäße. Die Verletzung der Muskulatur wird teils direkt durch das Durchschneiden des Geschosses selbst bewirkt, teils aber erst durch die Explosionswirkung des zertrümmerten Knochens, was bedeutend tiefere Wunden setzt als der direkte Geschoßdurchschnitt, wie oben schon erläutert wurde. Dementsprechend gestalten sich auch Aus- und Einschuß. In der Beobachtung der Größenverhältnisse ergab sich an unserem Material eine auffallende Ähnlichkeit der Befunde: Der Einschuß hielt sich in seiner Ausdehnung zwischen den Größenmaßen einer Erbse und der eines Pfennigstückes. Mannigfacher waren die Verhältnisse bei der Ausschußöffnung; jedoch waren gerade bei Oberarmschüssen, die mit einer Fraktur verbunden waren, größere Ausschußwunden relativ selten. Die vorgefundenen und selbst angestellten Maße ergaben stets annähernd die gleichen Werte: Marktstück- bis Fünfmarkstückgröße, 2 bis 4 cm Länge, 1 bis 2 cm Breite. In mehreren Fällen war überhaupt kein Ausschuß vorhanden.

Gefäßverletzungen zu beobachten, ist vor allem dem Feldarzte vorbehalten; denn tritt eine Gefäßverletzung ein, so ist meist ein sofortiges rasches Handeln erforderlich, Unterbindung oder auch Gefäßnaht. Was für die Heimatlazarette in Betracht kommt, sind vor allem Nachblutungen und aneurysmatische Veränderungen der Gefäßwand; keines von beiden kam bei den später zu berichtenden Fällen in Frage.

Im Gegensatz dazu waren Nervenkomplikationen bei Humerusschußfrakturen ziemlich häufig. Hotz berichtet bereits auf Grund eigener Erfahrungen in diesem Kriege (Münch. med. Wochenschr. Nr. 16, 1914), daß die Verletzungen peripherer Nerven am häufigsten am am Plexus brachialis zu finden seien; der Nerv, wie auch die Gefäße besitzen die Fähigkeit, sehr wohl den Geschossen ausweichen zu können, und wo eine Nervenverletzung vorliegt, „handelt es sich durchweg um Läsionen, welche nicht als eine anatomische Durchtrennung aufzufassen sind. Die Mehrzahl der Nervenverletzungen durch Geschoßwirkung besteht nicht in einer Durchtrennung, sondern in einer starken Quetschung des Nerven. Es resultiert daraus eine motorische, oft auch gemischte Lähmung, welcher nach etwa 10 Tagen die Entartungsreaktion folgen kann." Ebenso äußert sich Hohmann. (Münch. med. Wochenschr. Nr. 19, 1914.)

Gehen aber nach 6 bis 8 Wochen die Lähmungserscheinungen nicht zurück, so ist nach Angabe beider Autoren mit Aussicht auf Erfolg operativ einzugreifen, sei es nun, um den Nerven aus der Kalluswucherung oder dem Narbengewebe zu lösen oder bei vorliegender Durchtrennung die Nervennaht zu machen. Die sichere Diagnose, ob eine Nervenverletzung oder Nervenläsion vorliegt, ist sowohl nach der Verletzung als auch in der Folgezeit oft nicht einfach, da durch die Muskelverletzungen, Muskelkontrakturen und sekundäre Muskelatrophien ähnliche Erscheinungen vorgetäuscht werden. Die elektrische Erregbarkeit der Muskulatur kann für diesen Fall wichtige Aufschlüsse geben. Doch kommen

diese subtilen Untersuchungsmethoden für die Nervenverletzungen, welche mit Humerusfraktur verknüpft sind, weniger in Betracht; denn bei den hier fast ausschließlichen Lähmungen des Nervus radialis, der ja durch seine topographische Lage direkt für Quetschungen usw. prädisponiert ist, ist der Symptomenkomplex so markant, daß eine Verwechslung nicht gut möglich ist. Ähnlich liegen die Verhältnisse für den Nervus ulnaris und medianus, die aber ihrer Lage nach nicht so gefährdet sind und in der Tat viel seltener von einer Läsion getroffen werden. Ich konnte an den eigenen 20 Fällen 7 mal eine Radialislähmung feststellen mit dem klassischen Befund: Die Hand hängt schlaff herab, kann nicht dorsal flektiert werden; das Spreizen der Finger und die Abduktion des Daumens ist unmöglich. Leichte Flexionsbewegungen der Finger können gemacht werden. Die damit verknüpften Sensibilitätsstörungen waren meist leichter Natur, erstreckten sich über den Handrücken vor allem in der Gegend des Daumens und Zeigefingers und reichten meist bis zum Handgelenk. Eine Ulnaris- und Medianuslähmung wurde 2 mal konstatiert.

Nach diesen Erörterungen komme ich auf die wichtigste Frage, auf die Therapie. „Wenn vom ersten Verband auf dem Schlachtfeld in vielen Fällen das Leben des Verletzten abhängt, so hängt die endgültige Genesung der Knochenschutzverletzten zum vollwertigen Arbeiter oder zum arbeitsunfähigen Krüppel ebenso wesentlich von der Behandlung in den Spitälern des Hinterlandes ab." (v. Saar.) Leider ist in dieser so wichtigen Frage der Therapie noch keine Einigung erzielt, im Gegenteil „wir befinden uns in einer Zeit, wo die Bewertung der einzelnen älteren und neueren Methoden noch keine feste Norm angenommen hat; wo bedingungsloses Festhalten am wohl erprobten Übereinkommen fast ebenso häufig ist wie enthusiastische Hingabe an Neues und Modernes. (v. Saar, Zur Behandlung der Schußfrakturen der Extremitäten im Krieg, Bruns, Beitr. Bd. 91,

H. 1, S. 351.) In Erkenntnis dieser Tatsache gestehen auch Dilger und Mayer, daß sie nirgends klare Anhaltspunkte für therapeutisches Handeln gefunden: „Überblicken wir die Literatur, wie man infizierte Schußfrakturen behandelt, so ist weder bei Küttner noch bei Hildebrand oder anderen Chirurgen eine bestimmte Angabe gemacht und näher auf die Behandlung eingegangen; es heißt nur immer extendieren, gipsen und in diesem oder jenem Fall Knochendebridements zu machen. Wie man sich aber prinzipiell in der Behandlung infizierter Schußfrakturen verhalten soll, scheint noch nirgends besonders gewürdigt zu sein und dies ist um so merkwürdiger, als gerade die infizierte Schußfraktur am allermeisten dem Kriegschirurgen zu tun geben könnte." (Deutsch. Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 127, S. 276.)

Betrachten wir zunächst die Behandlungsmethode, wie sie einige Jahrzehnte zurück gehandhabt wurde, damals als die Antiseptik zwar schon bekannt, aber noch nicht Allgemeingut der Ärzte geworden war; eine Forderung Lossens im Jahre 1870/71 verdient hiebei Beachtung (Deutsche Zeitschr. f. Chirg. Bd. 2): „Die durch kleine Projektile erzeugten Schußfrakturen der Diaphysen erlauben nicht nur eine konservative Behandlung, sondern sie fordern in den meisten Fällen dazu auf." Solch eine Äußerung, entsprungen aus eigenen Erfahrungen, muß uns um so frappierender erscheinen als sie eine Richtschnur angibt, die sich, wenn nicht schon in früheren Kriegen, so sicherlich in diesem zu einem allgemein gültigen Prinzip durchringen wird: das Prinzip der konservativen Behandlung der Oberarmschußfraktur. Leider scheint in der Folgezeit, welche die rasche Blüte der Antiseptik brachte die Forderung Lossens wieder etwas in Vergessenheit geraten zu sein, doch kam man unbewußt hin und wieder darauf zurück. So schreibt Franke (Arch. f. klin. Chirg. B. 62, S. 670): „Für die angewandte Behandlung waren folgende Forderungen Richtschnur unserer einzelnen

Angriffe: Gestaltung der Wunde zu einer möglichst septischen, Lagerung der Knochenbruchstücke in guter Stellung, und völliger Ruhelage, Erzielung eines ungestörten Heilungsverlaufes und endliche Wiederherstellung der Funktion des Gliedes." Als vorwiegende Desinfektionsmethode der Wunde und ihrer Umgebung herrschte die Abreibung mit Bürste, Seife, Alkohol und Sublimat; ferner gründliche Ausspülung der Wunde mit desinfizierenden Flüssigkeiten. Bei septisch infizierten Frakturen ist eine Spaltung der Wunde in alle Winkel und Taschen erforderlich mit anschließender Jodoformgazetamponade. Doch dringt schon allmählich die Ansicht durch, selbst schwere komplizierte Frakturen ohne Erweiterung der Wunde und Abtragen der Wundränder wie einfache Frakturen zu behandeln. Ähnliche Prinzipien stellt für die Behandlung der Schußfraktur schon ein Jahr vorher Wiesmuth (Arch. f. klin. Chirg. B. 60, S. 554) auf; er unterscheidet dabei 2 Arten von Schußverletzungen der Knochen, solche, die mit großen, und solche, die mit kleinen Wunden verknüpft sind, und empfiehlt für die ersteren eine möglichst vollkommene Anfrischung, um dem Fortschreiten der Infektion und der Nekrose bedingenden Eiterung vorzubeugen, und bei freiliegendem Schußkanal die Deckung eines etwaigen Defekts anzuschließen. Bei kleinen Wunden verwirft er operatives Vorgehen; die Indikation zu einem solchen gibt erst eine beginnende Phlegmone.

Immer mehr gewinnt in der Folgezeit die Anschauung Boden, daß die Behandlung der Schußfrakturen wegen der Gutartigkeit der Wundinfektion im Kriege solange als möglich konservativ zu gestalten sei. Schäfer berichtet aus seinen Erfahrungen im russisch-japanischen Krieg (Deutsche med. Wochenschr. Nr. 37, 1914): Abwartend behandelt verheilten eine große Reihe von Schußbrüchen der Gliedmaßen trotz häufig weitausgedehnter Knochenzertrümmerung glatt. Vielleicht stieß sich im Verlauf der Behandlung unter geringem Fieber ein abgestorbenes Knochenteilchen ab; aber das Allge-

meinbefinden blieb vom Anfang bis zum Ende vortrefflich und die Festigkeit der Bruchstelle ließ nichts zu wünschen übrig. Hier hätte man durch ein eingreifendes Vorgehen nur Unheil anrichten können.“ Ähnlich lauten die Berichte von Göbel aus dem Balkankrieg (Bruns Beitr. Bd. 91 Fr. 1, S. 376): „Wir machten wiederholt die Erfahrung, daß die infizierten Schußfrakturen wie die Wundinfektionen überhaupt, die zunächst ein operatives Eingreifen über kurz oder lang nötig zu machen schienen, schon nach 1- oder 2tägiger Immobilisierung wesentliche Besserung bis zum völligen Rückgang der akuten entzündlichen Erscheinungen zeigten. Jedenfalls bestätigen uns diese Beobachtungen die Erfahrung, daß die Indikation zu operativem Eingreifen gemeinhin nicht aus dem ersten Befund gestellt werden kann und daß sie im erforderlichen Falle auch am 2. und 3. Tage nicht zu spät kommt. Das wohlverstandene Prinzip dieser abwartenden konservativen Behandlung hat sich, soweit ich es übersehe, zumal auf dem Gebiet der Knochenbrüche sehr gut bewährt, sodaß die Erkenntnis der Zweckmäßigkeit dieses Prinzips eine der wesentlichsten, praktischen Erfahrungen aus diesem Krieg bedeutet.“ Was ist dann billiger als auch in diesem Krieg die konservative Behandlung der Humerus- und sämtlicher anderer Schußfrakturen zu fordern, nachdem sie sich schon im Balkankriege so bewährt hat? Selbst bei hochgradigen septischen Prozessen hat diese Methode die besten Erfolge gezeitigt. So schreibt Friedrich in einem Bericht aus dem Balkankrieg (Münch. med. Wochenschr. Nr. 47, 1913): „Für mich neu ward die konservative Stellungnahme zur Extremitätensepsis. Zwar hat schon von Oettingen darauf hingewiesen, daß die Phlegmone im Krieg viel harmloser als im Frieden sei und nicht immer sofort operiert werden dürfe. Durch Zusammenwirken von Extension und mäßiger Hochlagerung ward ganz Ausgezeichnetes erreicht; die Prozesse kamen fast ausnahmslos zum Stehen, wurden dann mit kleinen Inzisionen nach einigen Tagen

lehandelt; dann überließ man den septischen Prozeß ieder sich selbst, machte nach Wochen eventl. nötig erdende operative Sequesterentfernungen und hat gedezu staunenswerte Konsolidationen bei ausgedehnten plitterungen septischer Frakturen erreicht.“ Damit sind ereits sämtliche Prinzipien gekennzeichnet, nach denen uch bei uns die Behandlung der Oberarmbrüche gehandhabt wurde. Möglichst wenig an der Wunde und er Fraktur sich zu schaffen machen, das ist die erste Grundregel, die schon viel Gutes gezeitigt hat. Und ie Erfolge zeigen auch, daß die Heilung und Konsodation um so prompter einsetzte, je mehr der frakurierte Arm als ein Noli me tangere angesehen wurde. Allerdings kommt man nicht immer so einfach aus; Göbel spricht eigens von dem „wohlverstandenen Prinzip dieser konservativen Behandlung“ und meint dabei, daß es sich trotz aller konservativen Bemühungen nicht umgehen lasse, hin und wieder einen operativen Eingriff zu machen. Allerdings muß angesichts der eben dargelegten Tatsachen die operative Tätigkeit gegen früher sehr in den Hintergrund treten. Was z. B. noch 1870/71 in dieser Weise geleistet wurde, davon mögen folgende Zahlen berichten: Fischer gibt an, bei 7 Frakturen des oberen Drittels 3 Exartikulationen, bei 4 im unteren Drittel 3 Amputationen gemacht zu haben, während 5 Diaphysenschüsse gute und rasche Konsolidierung aufwiesen. (Siehe auch Tabelle in der Einleitung.)

Bevor ich diese größeren und verstümmelnden Operationen erwähne, möchte ich zunächst auf die kleinen operativen Eingriffe hinweisen, die so häufig erforderlich sind. Da ist vor allen Inzision und Lösung der Splitter und Sequester zu nennen. Schon 1816, also noch in der vorantiseptischen Zeit, äußert sich Lücke dazu in einer Weise, die den jetzigen Anschauungen fast gleich kommt, wenn er auch noch keine besonders präzise Stellung dazu einnimmt. (Arch. f. klin. Chirg. B. 7, S. 106.) Auf der einen Seite befürwortet er die Lösung der Frag-

mente mit dem Hinweis darauf, daß die Mehrzahl der unangenehmen Zufälle in der späteren Zeit von der Nekrotisierung und Wanderung von Splittern herrühre, auf der anderen Seite „ist es nicht unbeachtet zu lassen, daß zuweilen Splitter, die nur an einem Periostfetzen hangen, wieder anheilen und in diesem Falle nicht unwesentlich zur schnellen Konsolidation der Fraktur beitragen.“ Vor die gleiche Frage stellt sich jetzt Klapp (Münch. med. Wochenschr. Nr. 37, 1914): wie man sich bei infizierter Splitterfraktur verhalten solle, ob man mit großen oder mit kleinen Inzisionen vorgehen solle. Er trägt dabei die gleichen Bedenken wie Lücke wegen der Einheilung der Splitter auf der einen Seite, wegen der Ausstoßung der nekrotischen Splitter und anschliessenden Pseudarthrosen auf der anderen Seite. Die besten Erfolge hat er selbst gesehen bei mäßigen Inzisionen, die aber einen ungestörten Eiterabfluß gewährleisten mußten. Was die Erfahrungen des Balkankriegs in dieser Richtung gezeitigt, darüber berichtet eingehend Ballner (Bruns Beitr. B. 91, H. 1, S. 388): Hat man durch Zuwarten in der provisorischen Fixation durch 2 bis 3 Tage keinen Temperaturabfall erzielt, werden die Erscheinungen stürmischer, dann geht man am besten vom Ausschuß ein. Die größten Zerstörungen und die meisten Splitter findet man immer dort. Die Inzision braucht nicht groß zu sein, nur hinreichend, um die ganze Eiterhöhle abtasten zu können. Lose Splitter, die keinen Zusammenhang mit dem Periost haben, entfernt man sofort. Mit allen übrigen sei man äußerst sparsam. Speziell vom Periost gut überkleidete Fragmente trachte man zu erhalten und womöglich zu reponieren, auch wenn es sich nur um kleinere Splitter handelt; sie heilen trotz starker Eiterung oft ein und sind von Bedeutung für die Konsolidation der Fraktur und die definitive Länge des ausgeheilten Knochens. Waren schon Granulationen vorhanden, kratzten wir sie aus. Weite Taschen wurden eröffnet und nach dem tiefsten Punkt hin durch Anlegung kleiner Inzisionen drainiert. Wir haben

tets auf günstigen Eiterabfluß das größte Gewicht elegt und evtl. noch durch Lagerung die Verhältnisse u bessern gesucht.

„Eine Glättung der Wundflächen durch Abtragung ller Splitter und gleichsam Resektion innerhalb der Diaphyse halten wir nach unseren Erfahrungen nicht für otwendig. Sie verzögert gewiß die Heilung und trägt eben der Verkürzung auch noch die Gefahr der Pseudrthrosenbildung in sich.“ Bei den Oberarmfrakturen anz besonders hütete sich Ballner nach Möglichkeit or dem ausgedehnten Debridement aus Sorge eines zu ndikalen Vorgehens und Furcht vor Pseudarthrosenildung.

Etwas im Gegensatz dazu glauben Dilger und ayer, daß die konservative Behandlung ohnehin schon weit getrieben worden sei und deshalb ganz energisch uffordern (Deutsche Zeitschr. f. Chirg. Bd. 127, S. 277), aß man eben um die Kontinuitätsresektionen zu verieiden, sowie die Amputationen, vielmehr operieren oll als man es jetzt offenbar tut.“ Wenn infolge der onservativen Behandlung, vor allem durch die Ruhigellung die Temperatur zunächst fällt, die Eitersekretion achgelassen hat, dann aber wieder Temperatursteigeung folgt, der Eiterabfluß auf Druck sich mehrt und in en Faszienräumen fortschreitende Phlegmonen drohen, nn ist folgenderweise vorzugehen: „Man spaltet mögchst unter Esmarchscher Blutleere über der Fraktur aut und Muskulatur — natürlich unter Schonung der roßen Nerven und Gefäße — um die Fragmente freiiegen. Man macht das am besten in 2 Längsschnitten er dem Ein- und Ausschuß. Unter Berücksichtigung r genannten Splitterungszonen ist bis zum gesunden, so den festen Knochenfragmenten, die Schußfraktur eizulegen. Freiliegende Knochenstücke oder solche, elche nur noch an einem Stückchen Periost hängen, erden entfernt. In der Beschränkung zeigt sich hier r Meister. Mit dem Finger darf unter gar keinen mständen in der Wunde gebohrt werden, sonst gibt es

hohes Fieber und fortschreitende Phlegmone. Vorsichtig, sowie bei der Entfernung eines Gehirntumors aus der Gehirnsubstanz tastet man die Nischen, in denen der Eiter steht, ab, und eröffnet diese nach außen. Vom Knochen wird also nur das notwendigste weggenommen, nichts mit Gewalt abgerissen oder abgekniffen. Knochenstücke, die am Periost und zum Zweck eines guten Abflusses entfernt werden müssen, löst man vorsichtig vom Periost ab, das dann später wieder Knochen bilden kann. Der Knochengrieß wird ausgelöffelt. So schafft man alles heraus, was die Eiterung unterhält; oft findet man Tuchfetzen und Geschoßteile an den Frakturstellen. Schließlich werden Haut- und Muskeltasche mit breiter Tamponade, besonders in den Ecken der Wunde auseinander gehalten, ein bis drei Gummidrains quer durch die Hautöffnungen gelegt, der Eiter hat dann guten Abfluß."

Als Vorteile dieses Verfahrens ergeben sich folgende: zunächst schützt man die Patienten vor den gefährlichen progredienten Phlegmonen; dann werden durch die Freilegung infizierter Frakturen viele Knochensplitter erhalten, die infolge langwieriger Eiterung sicher nekrotisch und als solche abgestoßen würden. Schließlich läßt sich damit die Bildung von Knochenfisteln umgehen, welche eine mühevolle und langdauernde Behandlung erfordern und schließlich eine Sequestrotomie nötig machen.

Nun noch ein Wort über die Amputation und Exartikulation; war dies früher eine Frage, die sehr rasch entschieden war und meist damit endete, daß das Glied bei Schußfraktur, die Neigung zur Phlegmone zeigte, abgesetzt wurde, so ist man heutzutage fast ganz davon abgekommen und eine Amputation des Oberarms wird, vorausgesetzt, daß nicht Knochen und Weichteile total zerfetzt sind, nur mehr selten gemacht werden, besonders in den Heimatlazaretten; denn wenn je eine Humerusschußfraktur der Amputation bedarf, dann wird diese meist im Feld oder Kriegslazarett vorgenommen. Schon im Jahre 1859 äußert sich Demme (Milit. chir.

Stud. 2. Ab. S. 306) zur Amputation, die damals in hoher Blüte stand und sehr oft gemacht wurde: „Der italienische Feldzug hat abermals die Erfahrung bestätigt, daß selbst ausgedehnte Schußzertrümmerung des Oberarmschaftes für sich allein keine Amputation erfordert. Eine große Zahl von Amputationen und Exartikulationen, welche in Italien gemacht wurden, ließe sich gegenüber dem heutigen Stand der Wissenschaft nicht verantworten.“ Wie sehr dann späterhin die Amputation immer mehr Einschränkung erfahren hat, zeigt ein Bericht Schäfers (Deutsche med. Wochenschr. Nr. 37, 1914), demzufolge im russisch-japanischen Krieg auf russischer Seite bei einer Patientenzahl von 63346 Mann 1_2% Amputationen gemacht wurden, die sich aber wieder auf sämtliche Glieder, vor allem auch auf die untere Extremität erstreckten. Um so frappierender muß es erscheinen, wenn im gleichen Krieg Colmers die Forderung vertritt (Arch. f. klin. Chirg. B. 79, S. 1045): „Operationen nach Schußfrakturen sollen womöglich in Amputation bestehen.“ Der Ansicht von Demme folgt im Balkankrieg Göbel, der nicht nur die Amputation nach Humerusschußfraktur als unnötig für die meisten Fälle erachtet, sondern sogar mit richtig angebrachten Inzisionen die Gefahr der Amputation beseitigt hat (Bruns Beitr. B. 91, H. 1, S. 376): „in überaus zahlreichen Fällen ist unbeschadet der vitalen Prognose an Stelle der Amputation selbst bei schwer infizierten Frakturen die Spaltung und Ausräumung der Frakturstelle getreten. Gemeinhin kommt der Prozeß damit zum Stillstand. Die Fälle sekundärer Amputation sind ohne Zweifel äußerst selten geworden. Das Gleiche gilt von den infizierten Schußverletzungen der Gelenke. Von seltenen Ausnahmen abgesehen sind Gelenkschüsse zugleich Epiphysenschüsse. Sie folgen der gleichen konservativen Behandlung, als deren ultima ratio die Arthrotomie und Drainage des Gelenks in weitaus den meisten Fällen Geltung behalten wird.“

Während man auf diese Weise die Amputation zu

vermeiden sucht, ist man von der Anwendung der Knochenresektion bei Humerusfrakturen in der Diaphyse fast ganz abgekommen. Brentano meint (Deutsche med. Wochenschr. Nr. 37, 1914): „Die Kontinuitätsresektion zersplitterter Knochen bei Diaphysenschüssen, die vorzunehmen manchmal nahe liegt, verdient keine Anwendung; sie führt, wenn überhaupt Heilung eintritt, zu schweren Pseudarthrosen, die später noch oft die Amputation nötig machen."

Die nun folgende Tabelle zeigt, welche operative Maßnahmen bei Oberarmschußbrüchen Ballner, Coenen, v. Saar im Balkankrieg getroffen haben (Bruns Beitr. B. 91, H. 1) und als Gegenüberstellung die Art der Behandlung jener 20 Fälle, welche ich selbst beobachten konnte.

		Amputiert	Debridement		Inzision		Konservative Behandlung	
			konsolid.	nicht konsolid.	konsolid.	nicht konsolid.	konsolid.	nicht konsolid.
Ballner	infiziert	2	—	2	7	1	3	—
	aseptisch	—	—	—	—	—	22	—
Coenen	infiziert	—	—	—	5	—	—	—
	aseptisch	—	—	—	—	—	10	—
v. Saar	infiziert	—	4 wurden konsolidiert übernommen.					
	aseptisch	2	—	—	—	—	4	—
Eigene Beobacht.	infiziert	—	1	—	6	—	12	—
	aseptisch	—	—	—	—	—	1	—

Daraus ergibt sich, daß man konservativ sehr viel erreichen kann; allerdings muß ich gestehen, daß der glatte Heilungsverlauf in einigen Fällen beeinträchtigt war durch die Bildung von Knochenfisteln. Dieselbe Erfahrung machten auch Dilger und Mayer im Balkankrieg, und es ist dies ein Grund für sie, weshalb sie vor all zu übertriebener konservativer Behandlung der Frakturen warnen und mehr operatives Vorgehen empfehlen. Sicher hat diese Ansicht teilweise Berechtigung; offen bleibt dabei die Frage, ob der endgültige Erfolg dadurch besser gestaltet wird und ob infolge-

essen genügend Indikation zu einem größeren operaven Eingriff besteht.

Ein nicht unwesentliches Moment bei der ganzen chandlung einer Oberarmschußfraktur ist die Wahl des erbandes; wenn ich dabei von einer Wahl spreche, besagt dies schon, daß mehrere Arten möglich sind, n denen jede etwas für, jede etwas gegen sich, und de ihre besonderen Liebhaber hat. Der Fortschritt in n letzten Jahrzehnten hat diesen großen Reichtum an erbänden gezeitigt, ob zum Segen, ist noch nicht zu antworten. Im Jahre 1870/71 lagen in dieser Weise e Verhältnisse viel einfacher: Der von Pirogoff in e Chirurgie eingeführte Gipsverband beherrschte fast lein das Feld. So schreibt Lossen (Deutsche Z. f. hirg. B. 2): „In der Behandlung der Humerusfrakturen urde mit wenigen Ausnahmen dem Gipsverband der orzug vor allen übrigen Verbänden und Lagerungsparaten gegeben.“ Schon 6 Jahre vorher im Schleswigolsteinschen Krieg 1864 muß nach Lückes Berichten r Gipsverband der ausschließliche Verband gewesen in; eine Fraktur ohne Gipsverband war damals kaum denken, dabei führt er an, „daß man den Vorderarm cht in Streckung, sondern in Beugestellung bandaeren müsse, sonst geht dem Patienten ein großer Teil r Bequemlichkeit des Gipsverbandes verloren.“ (Arch. klin. Chirg. B. 7). Unter diesem Verbande pflege eine mplizierte Fraktur wie eine einfache zu verlaufen. örungen ergeben sich nur durch „Senkungen“, welche eist von Sequestern ausgehen und dann operative Einiffe nötig machen.

Auch in der Folgezeit hat der Gipsverband immer ine Anhänger behalten; so sprechen sich im Balkanieg Dilger und Mayer sehr zu seinen Gunsten aus, erdings mit der Bedingung, daß er bei Humerusaktur den Thorax mit umfassen müsse. Ebenso Lange Münch. med. Wochenschr. S. 22, 1914) im jetzigen Krieg, r ihn mehr für den Transport bei Humerusfraktur pfiehlt, während Hohmann (Münch. med. Wo-

chenschr. S. 1, 1915) auch in den Heimatlazaretten davon Gebrauch macht, weil der Gipsverband eine exaktere Fixierung der Splitter- und Zerschmetterungsfrakturen ermöglicht; die gute Fixierung verhindert die Resorption der im Eiter enthaltenen septischen Stoffe. Zu einem Lobredner des Gipsverbandes wird Stutzin, der sich folgendermaßen äußert (Berl. klin. Wochenschr. Nr. 49, 1914). In der Heimat steht an erster Stelle der Gips: jede Schußfraktur muß, wenige mit gar zu ausgedehnten Weichteilverletzungen verbundene ausgenommen, sofort unter Gips. Mit Gips kann man alles machen: Verbände, Schienen, Extensionen. Mit Gips kann man modellieren, während des Erhärtens korrigieren und nachkorrigieren. Den Gips kann man auch hinterher schneiden, nähen, wie wohl kein anderes Material. Gips ist eben die Seele der Kriegschirurgie." Ganz besonders empfiehlt er den Gipsverband bei Schußfraktur der oberen Extremitäten, weil dadurch mit einem Schlag der Patient von den Schmerzen wackeliger Draht- und Holzverbände und dem lästigen Bettzwang befreit sei.

In direkten Gegensatz dazu stellt sich Ritschl (Münch. med. Wochenschr. Nr. 19, 1914), der an erster Stelle das funktionelle Endergebnis einer Frakturbehandlung im Auge behält und infolgedessen behauptet, daß der Gipsverband nicht umsonst der „Faulenzer" in der Chirurgie genannt worden sei. Denn sowohl Arzt wie Patient seien dadurch zum Faulenzen verurteilt. Bequem sei es ja sicherlich, den Patienten nach Versorgung mit einem solchen Verband solange liegen zu lassen bis die Fraktur geheilt sei; was es aber für Mühe mache, versteifte Gelenke und Muskelatrophien durch mediko-mechanische Nachbehandlungen und Massage zu beseitigen, lauter Schäden, die der Gipsverband angerichtet, wird viel zu wenig in Erwägung gezogen. Ebenso spricht sich Töpfer aus (Münch. med. Wochenschr. Nr. 2, 1915); er verwirft den Gipsverband in vielen Fällen, „da trotz der stärksten Extension die Verschiebung nicht ausgeglichen werden kann. In anderen Fällen ist der Ein-

und Ausschuß zu groß oder so gelegen, daß eine Fensterung wegen einer evtl. zu kleinen Brücke unmöglich ist.“ Göbel glaubt auf Grund seiner Erfahrung im Balkankrieg, daß der Gipsverband am Oberarm unzweckmäßig sei, weil er nach der Resorption der Blutergüsse, die oft sehr beträchtlich sind, gerne zu weit wird und infolgedessen eine sichere Fixation der Bruchenden dann nicht gewährleistet.

Als wesentlichste Konkurrenz tritt dem Gipsverband die von Bardenheuer ausgebaute Extension gegenüber, und nicht mit Unrecht, da sie in der Friedenspraxis sich so oft und glänzend bewährt hat. Zwar scheint man 1870/71 noch nicht sonderlich Gebrauch davon gemacht zu haben, was aus einer Äußerung Fischers hervorgeht (Deutsche Z. f. Chirg. B. 1), wonach die Extensionslage bei Oberarmbrüchen nicht paßt, „da jede Bewegung des Körpers dem Arm mitgeteilt wird, wodurch Schmerzen und Verkürzungen durch die gereizten Muskeln entstehen.“ Doch dürften alle diese Beschwerden von damals auf die mangelhafte Verbandtechnik zurückzuführen sein, da heute gerade das Gegenteil durch die Extension bezweckt wird, nämlich neben der Korrektur der Knochenstellung vor allem dem Patienten möglichst rasch die Schmerzen zu benehmen. Die Indikation für die Anwendung der Extension am Oberarm gibt nach Ritschl (Münch. med. Wochenschr. Nr. 19, 1914) die Unmöglichkeit eine durch die Muskelretraktion hervorgerufene Verstellung der Fragmente durch Anlegen eines Gipsverbandes zu beseitigen. Dabei hat der Extensionsverband den weiteren Vorteil, die Gelenke nicht total zu immobilisieren und dadurch mehr als der Gipsverband der Gelenkversteifung und Muskelatrophie vorzubeugen. Zudem wird die Bruchstelle und die Wunde für die Wundbehandlung zugängiger gemacht; allerdings wird der Patient bei dieser Behandlung ans Bett gefesselt, ein Nachteil, welcher jedoch den Vorteilen gegenüber nicht so schwer in die Wagschale fällt. Die mit Extensionsbehandlung im Balkankrieg gemachten

Erfahrungen sind sehr gute gewesen; Friedrich meint, daß auf Grund seiner Beobachtungen das Heftpflaster für die Kriegslazarette unendlich viel wichtiger geworden sei als der Gips. Noch weiter geht Klapp, der die Extensionsbehandlung nicht nur in Standlazaretten sondern in jedem Lazarett nicht missen will. „Es ist nicht zu vergessen, daß die Retraktion und Dislokation ad longitudinem nicht allein auf der Kontraktur der Muskulatur beruht, sondern auch auf entzündlicher Retraktion.“ (Münch. med. Wochenschr. Nr. 37, 1915.) Dies zu verhindern ist Aufgabe der Extension.

Bei der Anwendung von Extensionsverbänden am Oberarm verdient eine von Wildt angegebene Methode ganz besonders Beachtung, die vor der Bardenheuerschen den Vorzug hat, daß sie sehr einfach zu handhaben und nicht besonders kostspielig ist. Lambertz schreibt darüber: „Das Eigenartige der Wildtschen Verbände ist das Anbringen von Zug und Gegenzug am Glied selber in der Längsrichtung des verletzten Gliedes mit Verzicht auf jeden anderen Gegenhalt, den Bardenheuer beim Oberarm am Brustkorb sucht. Außer dem nach unten gehenden eigentlichen Extensionszug wird ein Gegenzug an demselben Gliedabschnitt befestigt, letzterer geht nach oben, überragt also bei Oberarmbrüchen die Schulter. Zug- und Gegenzug werden zwischen den Enden einer stumpfwinkelig abgebogenen Schiene aus verzinktem Bandeisen ausgespannt. Das Glied ist alsdann ausgespannt in der Schiene, wie die Sehne im Pfeilbogen; enthält es eine nachgiebige Stelle, einen Knochenbruch, so tritt eine Dehnung, eine Extension ein.“ (Münch. med. Wochenschr. Feldbeil. 17, 1914.) Eine sehr gute und dauernde Einrichtung frakturierter Knochen und gleichzeitige leichte Behandlungsmöglichkeit der Wunden wird durch die Hackenbruchschen Distraktionsklammern gewährleistet, deren Handhabung aber so kostspielig, schwierig und zeitraubend ist, daß sie sich nicht für allgemeine Verwendung eignen.

Einer ganz speziell für Oberarmfrakturen angege-

bene Verbandsmethode ist noch zu gedenken, die zwar schon aus sehr alter Zeit stammt, aber jetzt wieder in Vordergrund tritt und an Verwendung gewinnt, ich meine, das Middeldorpfsche Triangel. Im Balkankrieg kommt Ballner zur Anwendung desselben, weil es von allen Seiten die infizierten Wunden für die Wundbehandlung offen läßt im Gegensatz zu den Schienenverbänden, welche immer wieder abgenommen werden müssen, wobei es natürlich nicht zu vermeiden ist, bei dem often Wechsel dem Patienten Schmerzen zu bereiten, die Konsolidation zu stören und einen Temperaturanstieg hervorzurufen. Auch Göbel sagt, daß die Triangel immer noch ein geeignetes Verbandverfahren bilde für die infizierten, offenen und oft zu verbindenden Frakturformen; mit folgender Begründung empfiehlt Sultan die Benützung der Triangel (Arch. f. klin. Chirg. B. 63, S. 758): „besonders dort, wo die ganze Dislokation in einer Abduktionsstellung des zentralen Fragments besteht, ohne, daß die Knochenenden stark nebeneinander verschoben sind, wird das Triangel gute Dienste leisten. Es hebt das periphere Fragment im Sinne einer Abduktion, sodaß dadurch die Dislokation ad axim ausgeglichen werden kann. Eine Verkürzung dadurch zu korrigieren, dürfte wohl kaum gelingen." Um auch diesem Faktor gerecht zu werden, bringt Sultan am Triangel gleichzeitig eine Extensionsvorrichtung an. v. Kryger berichtet ebenfalls von der häufigen Lagerung der Oberarmschußbrüche auf der Triangel, die sowohl Schultergelenk, wie Ellbogen in bester und sicherster Weise zu mobilisieren vermag. (Münch. med. Wochenschr. Nr. 40, 1914.) Auch auf unserer Station ist die Triangel bei passenden Fällen zur Verwendung gekommen. Manchmal mußten wir dabei eine Erfahrung machen, von der auch Lossen berichtet (Deutsche Z. f. Chirg. Bd. 2), wonach es ihm schien, „als ob die Patienten in der Ellenbeuge den Druck der durch das Zusammentreffen der beiden schiefen Ebenen gebildeten Kante auf die Dauer nicht wohl vertrügen." Auch klag-

ten die Patienten bei uns anfangs über die starke Schwellung der Hand und Schmerzen im Handgelenk; die Schwellung läßt sich beeinflussen durch Umwickeln mit Flanellbinde. Außerdem ist es auch zu empfehlen, die Lagerung auf dem Triangel nur solange beizubehalten, bis Konsolidation eingetreten ist und dann mit dem Verband zu wechseln.

Damit dürften die meisten Verbandmöglichkeiten erwähnt sein, die bei Humerusfrakturen zur Verwertung kommen. Das zu sagen, welche Methode die beste ist, ist schwer und damit ist es auch unmöglich eine stereotype Verbandmethode für diese Schußfraktur anzugeben. Jede Methode hat ihre Vorteile, jede hat ihre Nachteile; Sache des Praktikers ist es, das für den einzelnen Fall am besten Geeignete herauszufinden und in Anwendung zu bringen. Nicht die Schablone ist hier das Gegebene, sondern die Berücksichtigung der jeweiligen individuellen Verhältnisse. Damit wird am ersten sich die Institutio ad integrum erreichen lassen, nicht bloß der anatomischen Verhältnisse, sondern auch der Funktion. Demgemäß wurde bei den später zu berichtenden Fällen verfahren und mit der Wahl des Verbandes je nach den Umständen gewechselt. Es kamen zunächst zur Anwendung Pappschienen-Steifgazeverbände mit und ohne Fixation des Armes am Thorax, Middeldorpfsche Triangel, Extension durch Gewichtszug, Cramersche Schienen. Dabei wurde während der Behandlungszeit nicht immer der gleiche Verband beibehalten, sondern es hat sich manchmal als zweckmäßig erwiesen, mit den einzelnen Verbandarten abzuwechseln; vor allem sind Frakturen, die seit langem nicht konsolidieren wollten, durch 2—3 wöchentliche Lagerung auf Middeldorpfscher Triangel sehr gut und rasch konsolidiert.

Was darf man nach alldem der Humerusschußfraktur, wenn sie infiziert ist, für eine Prognose geben? Würde man nur das anatomische Endergebnis im Auge behalten, so könnte man sicher die Prognose als sehr gut hinstellen, denn nach der dargelegten Art der Be-

handlung ist es möglich, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle dem Patienten das Glied zu erhalten und von einer Amputation abzusehen. Auch größere Operationen welche eine beträchtliche Störung der anatomischen Verhältnisse herbeiführen, sind selten. Zudem ist die Konsolidierung meist eine so prompte und feste, daß Pseudarthrosenbildung leicht verhindert werden kann. Dies hat schon Lücke 1864 beobachtet (Arch. f. klin. Chirg. B. 7, S. 106): „Selbst größere Defekte werden sehr vollkommen ersetzt, die Knochenneubildung kommt in so ausgedehntem Maße nur noch am Unterschenkel zu Stande." Dieselbe Erfahrung machte Klapp im Balkankrieg (Münch. med. Wochenschr. Nr. 37, 1913): „Eine merkwürdige Erfahrung haben wir mit der Konsolidation von Frakturen gemacht. Wir haben Frakturen schon nach 14 Tagen vollkommen fest werden sehen. Ich weiß nicht, ob das in früheren Feldzügen auch schon beobachtet ist. Jedenfalls ist es merkwürdig. Man hat immer gedacht die starke Zersplitterung würde zu einer Verlangsamung der Kallusbildung führen. Jedenfalls geschieht letzteres nicht in allen Fällen, sondern manchmal sieht man diese sehr frühzeitige Verknöcherung. Es kommt einem beinahe so vor, als ob da auch kleine Dosen von Infektion geradezu einen Anreiz für die Knochenneubildung, für die Kallusbildung darböten, ähnlich wie es bei chemischen Einflüssen geschieht wo kleine Dosen anregen, große aber stark schädigen und lähmen." Dieser Beobachtung pflichten auch Dilger und Mayer bei, die die große Rolle betonen, welche bei der Kallusbildung die kleinen mit Periost versehenen Knochensplitter spielen. Pseudarthrosenbildung am Oberarm sahen sie selten. Alle diese Erfahrungen werden bereits von neuem durch den jetzigen Krieg bestätigt. Die Zeitdauer, die die einzelnen Schußfrakturen, welche ich beobachten konnte, benötigten, um vollständig zu konsolidieren, war sehr verschieden. Einigemale war sie wirklich auffallend kurz, 4 mal betrug sie nur 3 Wochen; dafür war sie in anderen Fällen wieder sehr lang

11, 13 und einmal sogar 21 Wochen. Als durchschnittliche Zeitdauer wurde so annähernd die Zeit von 4 bis 6 Wochen beobachtet. Eine Pseudoarthrose kam nicht vor.

Soweit wäre also die Prognose günstig zu stellen. Anders wird die Sache, wenn wir das funktionelle Endergebnis ins Auge fassen und dies ist doch die Hauptsache; wenn wir fragen: wie verhält es sich mit der späteren Arbeitsfähigkeit des verletzten Armes? Da spielen alle Komplikationen mit herein und als solche sind besonders zu erwähnen die Nervenlähmungen, die sich besonders auf das Gebiet des Nervus radialis erstrecken und leider, wie die früher erwähnten Zahlen zeigen, recht häufig sind. Trotz monatelanger Elektromassage wollte es nicht gelingen, diese Lähmungszustände wesentlich zu beeinflussen, sodaß für solche Fälle nur noch der Ausweg einer Nervennaht oder Nervenlösung bleibt. Ebenso häufig ergeben sich Störungen durch Muskelatrophie, Muskel- und Gelenkkontrakturen. Für die Atrophie prädisponiert ist am Arm der Deltamuskel, während von dem Schulter- und Ellenbogengelenk je nach dem Sitz der Fraktur das eine oder andere oder beide zugleich in Mitleidenschaft gezogen werden. Dort haben Massage und mediko-mechanische Nachbehandlung einzusetzen. Zwar ist schon vielfach der Vorwurf erhoben worden, daß es sehr bequem sei, den Kranken mit einem fixierenden Verband solange zu behandeln bis die Fraktur fest sei und ihn dann mit atrophischen Muskeln und steifen Gelenken einem mediko-mechanischen Institut zu überweisen, das dann sehen könne, wie es mit den angerichteten Schäden fertig wird. Wer aber infizierte Frakturen behandelt und gesehen hat, welche Zeit sie trotz verhältnismäßig rascher Heilung in Anspruch nehmen, der wird zugeben müssen, daß sich trotz größter Sorgfalt, trotz passiver Bewegungsübungen eine Atrophie, eine Versteifung nicht immer vermeiden läßt. Dies gibt auch Ritschl zu (Münch. med. Wochenschr. Nr. 19, 1914). Der Bluterguß und die Einschränkung der Bewegung sind die Faktoren, welche den Bewegungs-

rganen Schaden bringen. „Eine solche Einschränkung t ja bei jeder Gewebstrennung im Interesse einer zuver- ssigen anatomischen Verheilung nicht zu umgehen. Die nktionelle Behandlung sucht sie nach Möglichkeit bzukürzen bezw. ihre Intensität herabzusetzen. Sie itet ihren Namen daher, daß sie eine den Verhältnissen ngepaßte Funktion der verletzten Körperabschnitte unter llen Umständen anstrebt, um den sonst sicher zu er- artenden und durch ein langes, zudem schmerzhaftes eilverfahren zu bessernden Funktionsstörungen zuvor- kommen." Als solche Störungen erweisen sich Nar- enkontrakturen, Ankylosen und Inaktivitätsatrophie. war muß man bei den Schußfrakturen des Oberarms die Fixierung als etwas Unvermeidliches quasi in Kauf ehmen. Immer aber fordern wir, daß sie auf ein Mi- imum beschränkt wird. So werden wir die anfangs otwendige absolute Ruhigstellung sobald als irgend ngängig ist, wenigstens zeitweise zur Ausführung ander- weitiger Behandlungsaufgaben unterbrechen, wir werden elenke, die anfangs der Ruhestellung dringend bedurf- en, sobald als möglich durch Verkürzung des fixierenden erbandes zunächst teilweise, allmählich ganz freigeben." lso sobald als möglich die Bewegungsübungen beginnen, as ist der Hauptgrundsatz. Diese Ansicht vertritt schon m Jahr 1870 Berend (Schmidts Jahrb. 1871, S. 218), enn er verlangt, daß die genannte Heilmethode schon ehr früh, bald nach Schluß der Wunde selbst ihre telle findet. „Hiedurch ist einerseits die Möglichkeit egeben, die Muskeln aus ihrer Passivität zu befreien, durch welche sie bei ihrer Untätigkeit unfehlbar der ettigen Degeneration anheim fallen müßten, und anderer- eits wird durch die Mobilisierung den Ankylosen, diesem ntschieden unheilbaren und weder durch gewaltsame treckung noch durch Mechanik besiegbaren Zustand ntgegengearbeitet." Überträgt man die in Friedens- eiten mit Gelenkversteifung gemachten Erfahrungen auf ie jetzigen Kriegsverletzungen, so muß gerade für die berarmfraktur um so dringender zu früher Bewegung

geraten werden, da sich gezeigt hat, daß Ankylosen des Ellenbogengelenks, und um diese handelt es sich hier meistens, am allerschwersten von allen Versteifungen zu bekämpfen sind.

Für die bei Oberarmschußfraktur auftretenden Versteifungen kommen ausschließlich Schulter- und Ellenbogengelenk in Betracht. Die zur Mobilisation verwendeten Apparate teils maschinelle, teils improvisierte, bezweckten vor allem durch mechanische und rhythmische Bewegungen die Versteifung und Kontraktur zu lösen. Außerdem wurden die erst vor kurzem von Schede angegebenen Mobilisationsapparate vielfach mit gleichzeitiger Massage zur allgemeinen Befriedigung angewendet. Doch kann es nicht unerwähnt bleiben, daß all diese Apparate nur leblose Maschinen darstellen, welche die Hand des Arztes unvollkommen ersetzen und auch nicht die großen Differenzen ausgleichen, welche bei einer derartigen Behandlung einen vernünftigen und willigen Patienten von einem solchen unterscheiden, der diese Eigenschaften nicht besitzt.

Krankengeschichten.

Die Fälle von Oberarmschußbrüchen, welche jetzt folgen, sind zum Teil direkt aus dem Feld in unser Heimatlazarett eingeliefert worden, zum Teil sind sie erst auf Umwegen über verschiedene Lazarette zu uns gekommen. Die Beobachtung der einzelnen Fälle konnte wegen der Häufigkeit der Verlegungen durch die Militärbehörde manchmal nicht bis zur vollständigen Entlassung angestellt werden. Doch waren alle Patienten solange in Behandlung, daß man über das endgültige Ergebnis immer ein sicheres Gutachten abgeben konnte.

Oberes Drittel.

1. Fall. I. W. wurde verwundet am 13. 1. 15 durch Infanteriegeschoß aus ca. 100 m Entfernung am linken Oberarm.

21. 1. 15. Befund: Der linke Oberarm in ganzer Ausnung geschwollen und blutunterlaufen, besonders in Ellenbogengegend. In der Mitte der Vorderseite s linken Oberarms 3 cm unterhalb des Akromion lingroße leicht nässende Einschußwunde, in der Mitte r Innenseite des Oberarms fünfmarkstückgroße mit Eiter deckte Ausschußwunde; Wundränder zerfetzt und get. Der Oberarm zeigt in seinem oberen Drittel eine chte winklige Abknickung, Krepitation an dieser Stelle und uckschmerz. Die Bewegungsmöglichkeit im Schultergelenk ist aufgehoben, ebenso im Ellenbogengelenk. Die Hand ngt schlaff nach unten und vermag nicht willkürlich geho- n zu werden. Sensibilität auf der Dorsalseite des Daumens fgehoben. Röntgenbild ergibt eine vollständige Splitfraktur an der Grenze zwischen oberen und mittleren ittel des Humerus. Die beiden Bruchenden stehen ch der Innenseite des Arms im stumpfen Winkel zu ander, während die zersplitterten Knochenspitzen in ander verkeilt scheinen. Die Sprengzone nimmt eine sdehnung von 11 mal 5 cm ein.

Behandlung: Der Arm wird unter gleichzeitigem ktensionszug auf einer Middeldorpfschen Triangel gegert.

6. 3. 15. Abnahme des Triangels, die beiden Knochenenden erweisen sich durch reichliche Kallusbildung s gut konsolidiert und ohne nachweisbare Federung. ie Maße von der Spitze des Akromion zu der des lekranon gemessen, ergeben links 34 cm, rechts 34½ cm, so eine Verkürzung von einem halben Zentimeter am akturierten Arm.

19. 3. 15. Bewegungsmöglichkeiten: Am Schultergelenk seitwärts bis fast zur Horizontalen, nach vorn d nach rückwärts ist die Bewegung nur in beschränkm Maß möglich. Im Ellenbogengelenk: Strecken bis m Winkel von 120 Grad, Beugen bis zu 70 Grad. assive Bewegung im Handgelenk ist frei; aktive unöglich. Die Hand hängt schlaff herab und kann nicht illkürlich gehoben werden. In den Fingergelenken ist ne leichte Beugebewegung möglich, während die reckung willkürlich unmöglich ist. Der Daumen kann eder abduziert noch adduziert werden. Vollständige eugung der letzten 3 Finger erschwert; das Spreizen d wieder Zusammenpressen der Finger ist unmöglich, enso die Beugung der ersten und die Streckung der veiten und dritten Phalanx sämtlicher Finger. Leichte

Sensibilitätsstörungen an der Streckseite des Vorderarms, an der Dorsalseite des Daumens und der anschließenden Hälfte des Handrückens. Lähmung des Nervus radialis, ulnaris und medianus. Elektromassage.

5. 5. 15. Schlußbefund: Bewegungen im Schultergelenk: Heben nach vorn und seitwärts bis zur Horizontalen möglich, die Rotation ist etwas behindert. Ellenbogengelenk: Beugen unbehindert, Streckung bis 150 Grad. Leichte Atrophie der gesamten Armmuskulatur. Verkürzung von einem halben Zentimeter besteht weiter, ebenso die Lähmung, welche durch entsprechende Manschette (angegeben von Butters) zum Teil behoben wird, jedoch die vollständig verlorene Gebrauchsfähigkeit des Armes nicht wesentlich bessert.

2. Fall. L. A. verwundet am 11. 9. 14 durch Infanteriegeschoß am linken Oberarm. Schußweite nicht bekannt.

16. 9. 14. Befund: Auf der Höhe des Schultergelenks zehnpfennigstückgroße Einschußöffnung, die stark nachgeblutet hat. Ungefähr 15 cm unterhalb des Schultergelenks auf der Vorderseite des Oberarms gleich große Ausschußöffnung, die ebenfalls stark nachgeblutet hat. Bewegung im Schulter- und Ellenbogengelenk unmöglich. Aus beiden Wunden starke Eiterabsonderung. Aus der oberen Entfernung einiger Knochensplitter. Röntgenbild ergibt eine Zertrümmerung des Humeruskopfes.

15. 10. 14. Wegen fortgesetzt starker Eiterung und Abszeßbildung Inzision 3 Querfinger unterhalb der Einschußöffnung. In der Folgezeit noch reichliche Eiterabsonderung.

15. 1. 15. Nach zeitweiser Reinigung und guter Heilungstendenz wird wegen erneuter Abszeßbildung die Hautbrücke zwischen den 2 Wunden gespalten und tamponiert. Ausstoßung kleinerer Sequester.

7. 2. 15. Wegen immer stärkerer Eiterung wird die Wunde gegen die Vorderseite der Schulter zu durch Inzision erweitert. Die Heilung macht daraufhin gute Fortschritte.

14. 2. 15. Patient kommt so unglücklich zu Fall, daß er auf die kranke Schulter zu liegen kommt. Heftige Nachblutung und Schwellung im Schultergelenk. Röntgenbild ergibt, daß der Humeruskopf stärker zersplittert ist wie bei der ersten Aufnahme. Ein größerer Sequester, vom Caput humeri stammend, stößt sich ab, außerdem hat sich neben der schon bestehenden Fistel etwa 3 Quer-

ter seitlich davon eine neue Fistel gebildet. Blutig ige Sekretion aus beiden.

3. 3. 15. Eiterabsonderung gering. Fisteln beginnen sich schließen, leichte Bewegungsübungen des linken Arms l der linken Schulter.

31. 3. 15. Unter Temperaturanstieg zeigen sich bei . Erscheinungen von Erysipelinfektion, die bei der iselhöhle beginnend auf den Oberarm und die an- nzenden Schulterpartien wandert. Am 7. 4. 15 ist das sipel erloschen, Wundhöhle füllt sich mit guten nulationen.

20. 4. 15. Die beiden noch vorhandenen flachen nden sezernieren ziemlich stark. Die Empfindlichkeit Schultergelenks ist geschwunden. Pat. vermag den n wieder zu bewegen, die Schwellung im unteren l des Oberarms ist vollkommen vorüber.

9. 5. 15. Schlußbefund: Die Schultergegend weist ängliche frische Narben auf. Die eine Narbe ver- ft vom Schlüsselbeinrand nach rückwärts und oben, nge 7 cm, Breite 3½ cm; teilweise verwachsen mit Unterlage. Die 2. Narbe befindet sich zwischen dem llum scapulae und dem Tuber. min. des Humerus. nge 11 cm, Breite 2 cm. Die Narbe ist mit der Un- age fest verwachsen und bildet eine ausgesprochene rche. Die Beweglichkeit im Schultergelenk ist wesent- beschränkt; es besteht eine feste Ankylose mit dem ulterblatt, sodaß die noch ausführbaren geringen Be- gungen des Oberarms nur unter Beteiligung des ulterblatts vollzogen werden können. Der Ellen- gen kann aktiv wie passiv nur 18 cm seitlich vom orax abgehoben werden. Ein Anlegen des Armes an Brustkorb ist ebenfalls nicht vollständig möglich. Bewegung des herabhängenden Armes nach vorwärts rückwärts ist nur bis zum Winkel von 20 Grad unter starker Beugung in der Wirbelsäule möglich. nbogen-, Hand- und Fingergelenke sind frei. Der fang des linken Oberarms an der stärksten Stelle t 26 cm, der des rechten 29 cm; der Vorderarm links ½ cm, rechts 28 cm. Die Muskulatur hat sich in der ten Zeit wesentlich gekräftigt. Bei L. besteht also gesprochene Ankylose des linken Oberarmgelenks. Bewegungsfähigkeit wird nur im Laufe der Zeit ch Kräftigung der Schultermuskulatur voraussichtlich as besser.

3. Fall. R. B. verwundet am 25. 1. 15 durch Ge-

wehrschuß aus einer Entfernung von ca. 30 m am rechten Oberarm.

Am 29. 1. 15. Befund: Einschuß am Oberarm zwischen mittlerem und oberem Drittel an der Außenseite, Ausschuß ungefähr unter dem Brustmuskel in der vorderen Axillarlinie mit Fraktur des Oberarms. Aus dem Einschuß der 2 cm lang und 1 cm breit ist, läßt sich nur seröse Flüssigkeit ausdrücken. Ausschuß zweimarkstückgroß mit jauchig zerfetztem Untergrund. Pappschienenverband in rechtwinkliger Stellung wegen Kontraktur im Ellenbogen. Wundverlauf unter mäßiger Eiterabsonderung normal. Pyocyaneusinfektion, Borsalbenverband.

24. 2. 15. Aufnahme im hiesigen Lazarett mit folgendem Befund: An der vorderen Thoraxwand in der Höhe der dritten Rippe 1 cm außerhalb der Mamillarlinie fünfmarkstückgroße granulierende Wunde, mit Eiter bedeckt. Eine ebensogroße Wunde von gleicher Beschaffenheit befindet sich in der Mitte und Außenseite des rechten Oberarms. Beide Wunden sind durch einen Wundkanal verbunden. Bruchstelle federt noch. Oberarm und Vorderarm stark geschwollen. Bewegung im Ellenbogengelenk behindert und schmerzhaft. In Hand- und Fingergelenken frei. Pappschienensteifgazeverband. Röntgenbild ergibt eine Querfraktur des Humerusschaftes an der Grenze des oberen und mittleren Drittels. Keine wesentliche Zertrümmerung, keine Dislokation. Kallusschatten bereits sichtbar. Neben der Bruchstelle und etwas über derselben je ein Geschoßsplitter.

24. 3. 15. Wundheilung ungestört. Bruchstelle zeigt noch leichte Federung. Es wird eine Geschoßspitze von $1\frac{1}{2}$ cm aus der Wunde spontan ausgestoßen.

30. 3. 15. Wunden fast völlig verschorft, Bruchenden gut konsolidert. Schultermuskulatur in mäßigem Grade atrophisch. Massage der Schultermuskulatur.

29. 4. 15. Störung des Heilungsprozesses durch Fistelbildung. Die in die Fistel eingeführte Sonde stößt in 1 cm Tiefe auf rauhen Knochen. In der Folgezeit stoßen sich wiederholt kleinere und größere Sequester ab. Bewegungsmöglichkeit: Das Schultergelenk zeigt keinerlei Bewegungsstörungen. Ellenbogengelenk: Beugen bis 80 Grad, Strecken bis 150 Grad möglich. Hand- und Fingergelenke intakt. Eine mäßige Atrophie findet sich an der Oberarmmuskulatur. Verkürzung besteht nicht. Bewegungsübungen.

17. 5. 15. Pat. wird verlegt. Er wird durch einige

bungen voraussichtlich die volle Gebrauchfähigkeit ines Armes wieder erhalten.

4. Fall. G. M. wurde am 14. 11. 14 durch Infanterie-schoß aus angeblich 4 m Entfernung verwundet. Das eschoß drang von hinten in die linke Thoraxhälfte ein, ertrümmerte die 9. Rippe und durchbohrte dann den nken Oberarm von hinten nach vorn unter Zertrüm-erung des Humerus. Hohe Temperatur und reichliche iterSekretion erfordern zunächst eine Rippenresektion. a die Empyembehandlung in der Folgezeit im Vorder-rund steht, so ergibt sich nach 2 Monaten noch fol-ender Befund für die Fraktur:

13. 1. 15. Die Fraktur des Oberarms hat fühlbare allusmassen, ist aber noch gut beweglich. Reibung der nochenenden aneinander zur Anregung der Festigung.

5. 2. 15. Die Anlage eines Streckverbandes mit Pfd. Extension zeigt, daß die gewünschte Konsolidation och nicht erreicht ist.

12. 2. 15. Aufnahme im hiesigen Lazarett. Befund: Wunde am linken Oberarm bis auf eine kleine noch ässende Stelle verschorft. Bruchstelle gut beweglich. öntgenbild ergibt eine Querfraktur des Humerus am bergang vom mittleren ins obere Drittel ohne sonder-che Splitterung und Dislokation. Pappschienenstärke-erband, welcher das Schultergelenk mit umfaßt.

20. 2. 15. Da die Bruchenden noch immer keine Kon-olidation aufweisen, wird ein Versuch gemacht mit Lage-ung des Armes auf einer Middeldorpfschen Triangel, er nach 14tägiger Verwendung bereits den erfreulichen rfolg zeigt, daß eine gute kräftige Kallusbildung zur eilweisen Konsolidation geführt hat, sodaß die Bruch-nden nur noch leicht federn.

26. 3. 15. Der weitere Heilungsverlauf wird dadurch estört, daß die Wunde an der Innenseite des Oberarms ieder aufgebrochen ist. Immer noch leichte Federung n der Bruchstelle. Am 21. 4. 15 erweisen sich beide nochenenden gut konsolidiert, umgeben von starken allusmassen. Die Fistel sondert noch mäßig Eiter ab. Beginn mit passiven Bewegungen.

6. 5. 15. Fistel geschlossen. Mäßige Atrophie der rmmuskulatur. Es besteht eine Verkürzung von einem alben Zentimeter gegenüber dem gesunden Arm. Be-egungsmöglichkeiten: Im Schultergelenk Vorwärts- und eitwärtsheben bis 40 Grad, Rückwärtsheben und Ro-ation stark beschränkt. Ellenbogengelenk: Beugung bis

100, Streckung bis 130 Grad möglich. Im Handgelenk ist das Heben und Senken, sowie Pro- und Supination mäßig behindert. Die Muskulatur des kleinen Fingerballens ist atrophisch. Die Sensibilität in dieser Region und über dem 4. und 5. Finger herabgesetzt. Die Bewegung des Daumens ist wenig beeinträchtigt, während die Beugung in den Grund- und Endphalangen des 2. bis 5. Fingers fast ganz aufgehoben ist. Beugung in den Mittelphalangen mäßig behindert. Patient vermag die Finger nicht zu spreizen. Lähmung des Nervus radialis, ulnaris und medianus. Elektromassage.

15. 6. 15. Bewegung im linken Schultergelenk: Seitwärtsheben bis zur Horizontalen, vorwärts etwas über die Horizontale. Bewegung im Ellenbogengelenk: Beugen nur wenig behindert, Strecken bis 160 Grad. Fingerbewegung unverändert. Pat. wird als nicht mehr besserungsfähig entlassen. Sein Arm kann somit als vollkommen gebrauchsunfähig angesehen werden.

5. Fall. D. R. Wurde verwundet am 23. 9. 14 durch Gewehrschuß aus ca. 30 m Entfernung am linken Oberarm.

23. 9. 14. Befund: Gewehrschuß in Form eines Querschlägers durch den linken Oberarm. Einschußwunde 6 cm lang, senkrecht am Deltoideus an der Außenseite des Oberarms entlang ziehend, breitklaffend. Ausschußwunde an der Innenseite des Oberarms, oberes Drittel von der Achselhöhle ca. 1 cm nach unten ziehend, ebenfalls breitklaffend. Muskelvorfall, Knochenverletzung. Wunden infiziert.

Zunächst Schienenverband, dann am 24. 11. 14 Gipsschienenverband mit Extension. Wundeiterung hat nachgelassen frische Granulationen.

13. 12. 14. Wunden sezernieren noch mäßig, Bruchstelle noch nicht fest. Steifgazeverband.

13. 1. 15. Da sich eine Pseudarthrose herauszubilden droht, erfolgt operativer Eingriff: Die zwischen den Knochenbruchenden befindlichen Splitter werden entfernt und die zwischen denselben eingewachsenen Weichteile werden gelockert und zurückgeschoben. Darnach feste Vereinigung der Knochenenden.

19. 2 15 Allmähliche Besserung nach dem operativen Eingriff, Nachlassen der Sekretion, umfangreiche Kallusbildung.

12. 3. 15. Abnahme des festen Verbandes, Knochen gut konsolidiert. Wundsekretion gering. Der weitere

eilungsverlauf erfährt eine Störung durch ein frisches ysipeloid.

6. 4. 15. Der größte Teil des die Bruchenden fixie- nden Drahtes wird entfernt, der Rest bleibt im Knochen cken, da die Entfernung ohne operativen Eingriff nicht t möglich ist. Die Verkürzung des Armes beträgt m. Die Bewegung im Ellenbogengelenk ist stark be- ndert, der Arm kann nur zu einem Drittel gestreckt rden.

4. 5. 15. Aufnahme im hiesigen Lazarett: Verkür- ng des Armes von der Spitze des Akromion zu der s Olekranon gemessen beträgt 4½ cm. Eine Atrophie r Muskulatur des Oberarms ist nicht vorhanden. Be- gungsmöglichkeiten: Im Schultergelenk ist sowohl das ben, als die Rotation nur gering beeinträchtigt, im enbogen: Beugen bis 90 Grad, Strecken bis 130 Grad glich. In Hand- und Fingergelenken findet passive wegung keinerlei Widerstand, während die aktive stark einträchtigt ist. Die Hand hängt in schlaffer Beuge- llung, sie kann nicht dorsalflektiert werden. Die Strek- ng der Finger bezw. ihrer Basalphalangen ist unmög- h. Die beiden Endphalangen können etwas gestreckt rden. Abduktion des Daumens unmöglich. Radialis- mmung. Zur Behebung derselben erhält Patient eine nterstützungsmanschette.

Pat. wird in anderes Lazarett verlegt mit der Aus- ht, daß sich die Verhältnisse an seinem Arm selbst i längerer Behandlungsdauer nicht mehr wesentlich ssern.

Mittleres Drittel.

6. Fall. I. D. wurde verwundet am 3. 10. 14 am chten Oberarm durch Infanteriegeschoß aus ca. 600 m ntfernung.

Befund: Die linsengroße Einschußöffnung sitzt an r Außenseite im unteren Drittel des rechten Oberarms. sschußöffnung in der Mitte des Oberarms 4 cm lang, cm breit. In der Mitte der Diaphyse Bruch des Hu- rus, Krepitation und abnorme Beweglichkeit nach- isbar. Röntgenbefund: Die Diaphyse des Humerus in der Mitte zertrümmert. Kleinere Knochensplitter meinen in der Richtung der Geschoßwirkung fortge- leudert und als Sprengstücke in die Muskulatur ein- lagert. Die Kontinuität ist vollständig unterbrochen, ie winkelige Abknickung deutlich sichtbar. Papp- nienenverband.

27. 10. 15. Wegen nicht genügender Fixation durch den Pappschienenverband und starker Knickung des Oberarms Anlage eines Extensionsverbandes mittels Gewichtszug.

20. 11. 14. An der Frakturstelle ist gute Kallusbildung fühlbar, Knochenbruch federt noch leicht.

28. 12. 14. Aus- und Einschußwunde völlig geheilt. Federung an der Frakturstelle nicht mehr nachweisbar. Knochenbruch gut konsolidiert. Bewegungsmöglichkeiten: Im Schultergelenk ist die Vor- und Rückwärtsbewegung mäßig, die seitliche Hebung des Armes stark beschränkt. Ellenbogengelenk: Beugen bis 90 Grad, Strecken bis 140 Grad möglich. Die Bewegung geht im Handgelenk nur passiv, während die Hand aktiv nicht gestreckt werden kann. Fingerbewegung unbehindert. Patient wird deshalb zur mediko-mechanischen Nachbehandlung mit Bewegungsübungen, Massage und Heißluftbäder überwiesen.

5. 2. 15. Nach ca. 5wöchiger Übung an den verschiedenen Apparaten wird Patient entlassen als voraussichtlich nicht weiter besserungsfähig mit folgendem Befund: Bewegung im Schultergelenk rückwärts und vorwärts frei, seitwärts bis 45 Grad. Rotation unmöglich. Ellenbogengelenk: Beugen bis 90, Strecken bis 160 Grad. Handgelenk völlig frei. Hand und Finger in halber Beugestellung. Aktive Streckung nicht möglich. (Radialislähmung).

Durch die Radialislähmung ist die Gebrauchsfähigkeit des Armes auf längere Zeit, und falls nicht eine Regeneration des Nerven eintritt, wohl für immer aufgehoben.

7. Fall. K. W. wurde verwundet am 18. 3. 15 durch Infanteriegeschoß aus ca. 600 m Entfernung am linken Oberarm.

28. 3. 15. Befund: An der Vorderseite des linken Oberarms 5 cm unterhalb der Achselfalte erbsengroße verschorfte Einschußwunde. An der Rückseite des Oberarms in gleicher Höhe dreimarkstückgroße, gut granulierende Ausschußwunde mit geringer Eiterabsonderung. Die Umgebung der Wunden nicht gerötet oder geschwollen. Abnorme Beweglichkeit und Krepitation ist nachzuweisen. Beugung im Ellenbogengelenk nur im geringen Maße behindert, Hand- und Fingergelenke intakt. Röntgenbild: Der Humerusschaft zeigt in der Mitte einen rinnenförmigen Defekt in der Substantia compacta, von

em aus sich ein 7 cm langer Riß nach abwärts und teral erstreckt, der den Knochen schräg durchsetzt ohne ne wesentliche Dislokation hervorzurufen. Pappschie- enverband.

21. 4. 15. Der Oberarm erweist sich noch etwas ver- ckt, die Wunde sezerniert mäßig. Beginn mit vor- chtigen Bewegungen im Ellenbogengelenk. Bewegungs- öglichkeiten: Im Schultergelenk ist nur die Rotation egen der Schmerzhaftigkeit noch unmöglich. Ellen- ogengelenk: Beugen bis 80, Strecken bis 140 Grad öglich.

29. 4. 15. Beugen im Ellenbogengelenk bis 60 Grad, recken bis 160 Grad. Sonst keine Bewegungsstörungen ehr. Der Händedruck ist kräftig. Es besteht keine uskelatrophie. Pat. hat somit die volle Gebrauchs- higkeit seines verletzten Armes erhalten.

8. Fall. H. G. wurde verwundet am 23. 3. 15 durch fanteriegeschoß aus 70 m Entfernung am rechten berarm.

19. 4. 15. Befund: Der rechte Arm ist in seiner nzen Ausdehnung einschließlich des Ellenbogens ge- hwollen. Einschußwunde sitzt ungefähr 10 cm unter- lb der Achselfalte an der Innenseite des Oberarms, t Zehnpfennigstückgröße, sondert mäßig Eiter ab und igt gute Granulationen. Umgebung entzündlich, ge- tet und geschwollen. Der Ausschuß befindet sich in eicher Höhe, hat dieselbe Größe und ist bereits ver- horft. Druckschmerz in dieser Höhe, Bruchenden reits fest konsolidiert. Röntgenbild: Querfraktur der Mitte des Humerusschaftes starke Dislokation, l latus und ad longitudinem, Verschiebung der Bruch- hden über einander um 4 cm. An der medialen Seite s Humerusschaftes zeigt sich der Schatten einer 2 cm ngen Geschoßspitze, deren Ende geborsten und defor- iert erscheint. 3 cm abwärts davon in der Muskulatur r Schatten eines rundlich ovalen Geschoßstückes (Blei- rn) von annähernd 1 cm Durchmesser. (Verdacht auf umdumgeschoß.) Pappschienenverband.

25. 5. 15. Wunde völlig geheilt. Bewegungsmög- hkeiten: Im Schultergelenk ist die Bewegung noch stark hindert. Der Arm kann vom Brustkorb nur 15 cm eit abgehoben werden, ebenso ist die Vor- und Rück- ärtsbewegung sowie die Rotation stark beeinträchtigt. lbogengelenk: Beugen bis zu 110 Grad, Strecken bis 30 Grad. Auch die Bewegung im Handgelenk ist ziem-

lich eingeschränkt und verursacht noch lebhafte Schmerzen. Die Daumenbewegung ist unbehindert. Die Hand kann nicht zur Faust geschlossen werden, sondern die Finger weisen eine Beweglichkeit nur im Metakarpophalangealgelenk auf. (Medianuslähmung.) Eine Atrophie der Muskulatur zeigt sich nur im Bereich des Deltamuskels. Verkürzung des verletzten Armes gegenüber dem gesunden besteht nicht. Massage- und Bewegungsübungen.

2. 6. 16. Patient kommt außer Behandlung. Es besteht nach obigem Befund die Wahrscheinlichkeit, daß er durch fleißige Übung die Gebrauchsfähigkeit seines Armes mindestens bis zur Hälfte wieder herstellen kann.

9. Fall. R. G. wurde verwundet am 11. 4. 15 durch Infanteriegeschoß aus 450 m Entfernung am rechten Oberarm. Befund: Vorne am Ansatz des rechten Deltamuskels eine Walnußgroße mäßig blutende Schußwunde. Der Humerus zeigt an dieser Stelle deutlich abnorme Beweglichkeit und Krepitation. Lebhafter Druckschmerz. Das Geschoß ist unter der Haut in der Mitte der Streckseite zu fühlen. Entfernung desselben.

21. 4. 15. Befund: bei Aufnahme im hiesigen Lazarett. Patient befindet sich in einem Oberarmstreckverband mit Kramerscher Schiene und Gipskorsett. An der Beugeseite des rechten Oberarms, ungefähr in der Mitte befindet sich eine pflaumengroße Fleischwunde. Die Wundfläche zeigt lebhafte Granulationen und ist mit blutigseröser Flüssigkeit bedeckt. Umgebung der Wunde reizlos. An der Außenseite des Oberarms ungefähr 3 cm tiefer als obige Wunde befindet sich eine 4 cm lange von oben schräg nach unten verlaufende Schnittwunde, die zur Entfernung des Geschosses angelegt wurde. Die Wunde ist bis auf eine kleine nässende Stelle primär verheilt. Beweglichkeit der Finger erhalten. Keine besonderen Schmerzen.

30. 4. 15. Abnahme des Gipsverbandes. Die Bruchenden federn noch. Schultermuskulatur leicht atrophisch. Pappschienenverband mit Gewichtsextensionen.

14. 5. 15. Abnahme dieses Verbands. Vorsichtige Bewegungsübungen.

18. 5. 15. Bruchenden gut konsolidiert. Wunde an der Rückseite des Oberarms verschorft. Wunde an der Vorderseite bis auf eine kleine nässende Stelle verheilt. Geringe Kallusbildung. Der Arm kann im rechten Schultergelenk aktiv nur wenig, passiv nur bis zur Horizon-

ulen gehoben werden. Ellbogengelenk: Beugung fast nbehindert, Strecken bis 150 Grad. Hand- und Fingerelenke frei. Pat. wird verlegt. Der Arm wird vorussichtlich die volle Gebrauchsfähigkeit erreichen.

10. Fall. K. Sch. wurde verwundet am 16. 3. 15 durch Infanteriegeschoß aus einer Entfernung von ca. 200 m im rechten Oberarm.

17. 3. 15. Befund: Der ganze rechte Oberarm bis einschließlich der oberen Hälfte des Unterarms ist ödematös verdickt, Unterhautzellgewebsblutung, Haut bräunlich grün verfärbt. Oberarmknochen erscheint in der Mitte gebrochen. An der Hinterseite und in der Mitte des Oberarms pfennigstückgroße Einschußwunde. Finger können zur Faust geschlossen, jedoch nicht ganz gestreckt werden.

29 3. 15. Aufnahme im hiesigen Lazarett. Befund: In der Mitte der Rückseite des rechten Oberarms zweimarkstückgroße mit Eiter bedeckte Wunde, in welcher die eingeführte Sonde 6 cm in die Tiefe führt. Aus dem Schußkanal entleert sich reichlich Eiter. Ausschuß fehlt. Der ganze Oberarm ist stark geschwollen und blutunterlaufen. Bewegungen im Ellbogengelenk nur wenig behindert, die rechte Hand hängt schlaff herab und kann nicht dorsal flektiert werden. Röntgenaufnahme ergibt das Vorhandensein eines Infanteriegeschosses im oberen Drittel des rechten Humerus. Der Knochen ist in seinem mittleren Drittel unter Absprengung eines 14 cm langen Knochensplitters frakturiert. Die Dislokation ad axim und ad peripheriam ist gering, hingegen ist das untere Bruchstück gegen das obere bedeutend verschoben. Lagerung und Middeldorpfsche Triangel.

20. 4. 15. Abnahme der Triangel. Die Wunde sondert sehr wenig Eiter ab. Die Bruchstelle federt noch leicht. Schutzverband.

30. 4. 15. Bruchenden gut konsolidiert. In der Mitte der Rückseite noch eine Fistel mit mäßiger Eiterabsonderung. Es besteht eine leichte Atrophie der Oberarmmuskulatur. Die Verkürzung beträgt 1½ cm. Bewegung im Schultergelenk: Seitwärts, nach vorn und nach hinten ist das Heben bis fast zur Horizontalen möglich. Rotation ist behindert. Ellbogengelenk: Beugen bis 90, Strecken bis 140 Grad möglich. Die Hand hängt schlaff herab, kann nicht dorsal flektiert werden. Strecken der Finger und Abduktion des Daumens unmöglich. Sen-

sibilität an der Dorsalseite des Daumens und Zeigefingers herabgesetzt. (Radialislähmung.) Elektromassage, Manschette nach Butters.

17. 6. 15. Pat. wird in ein anderes Lazarett verlegt, jedoch dürfte sein Zustand keine wesentliche Besserung mehr erwarten lassen.

11. Fall. A. J. wurde verwundet am 1. 10. 14 durch Infanteriegeschoß (Querschläger) aus einer Entfernung von ca. 200 m am rechten Oberarm. Befund: Der ganze rechte Oberarm ist stark geschwollen und verfärbt. Die 3 cm lange Einschußwunde befindet sich in der Mitte des Oberarms an der Vorderseite, der 5 cm lange Ausschuß in gleicher Höhe von der Rückseite. Aus beiden Wunden entleert sich Eiter. Der Arm ist frakturiert, zeigt abnorme Beweglichkeit und Krepitation. Gipsverband.

12. 11. 14. Die Wunde an der Hinterfläche des Oberarms eitert stark und zwar entleert sich auf Druck in der Nähe des Ellbogens der Eiter nach oben.

1. 12. 14. Die Fistel wird in Narkose gespalten, worauf sich große Eitermengen entleeren. Entfernung von 2 Sequestern. Gipsverband. Im weiteren Verlauf andauernd starke Eiterung deshalb Aufnahme im hiesigen Lazarett.

12. 1. 15. Gipsverband wird durch Schienenverband ersetzt. Eiterabsonderung reichlich, gute Granulationen. Entfernung eines 3 cm langen Sequesters. Röntgenbild zeigt eine ausgedehnte Zertrümmerung des Humerus im mittleren Drittel, jedoch ohne wesentliche Dislokation ad axim und ad peripheriam. Die Bruchenden scheinen aneinandergeheilt. Der größte Teil der Splitter ist in die neu gebildete Kallusmasse mit eingewachsen. Die Ausdehnung der Zersplitterung beträgt 15 cm Länge, 4 cm Breite.

20. 2. 15. Gute Kallusbildung fühlbar, Bruchstelle federt noch leicht, Muskulatur der rechten Schulter ziemlich atrophisch. Bewegungen im Schulter- und Ellbogengelenk stark behindert. Beginn mit vorsichtigen Bewegungsübungen.

4. 3. 15. Bruchenden gut und fest konsolidiert. Bewegung im Ellbogengelenk, Beugen bis 90, Strecken bis 120 Grad möglich. Hand und Fingergelenke frei. Bewegungen im Schultergelenk: Bei Fixation des Schulterblattes nach allen Richtungen fast aufgehoben. Ohne Fixation ist sie nach vorn und seitwärts bis 45 Grad

öglich. Bei sämtlichen Bewegungen stechende Schmer-
n an der Bruchstelle. Die Atrophie der Schulterblatt-
uskulatur hat sich durch Massage teilweise gebessert.
s besteht eine Verkürzung des Oberarms um 1_2 cm,
emessen vom Akromion zum Olekranon.

29. 5. 15. Sämtliche Bewegungen des Armes im
chulergelenk sind so frei geworden, daß Patient den
rm seitwärts und nach vorn leicht bis zur Horizontalen
heben vermag, auch die Rückwärtsbewegung und
otation ist kaum mehr behindert. Ellbogengelenk: Beu-
en bis 70, Strecken bis 160 Grad möglich. Händedruck
t kräftig. Es besteht fast keine Muskelatrophie mehr.

17. 6. 15. Pat. wird mit voller Gebrauchsfähigkeit
eines Arms entlassen.

12. Fall. Dieser Fall ist dadurch bemerkenswert,
aß der Patient neben der langen Dauer der Konsolidation
der Rekonvaleszenz nochmals eine Fraktur an der
elle der ersten Verletzung durch Unvorsichtigkeit erfuhr.

U. F. wurde verwundet am 2. 10. 14 durch Quer-
hläger am linken Oberarm aus ca. 800 m Entfernung.

7. 10. 14. Befund: Der linke Oberarm ist in seiner
anzen Ausdehnung geschwollen und verfärbt. In der
llbogengegend größerer Bluterguß. Ausschußwunde
cm lang und 2 cm breit in der Mitte der Beugeseite
es linken Oberarms, der linsengroße Einschuß in glei-
ner Höhe an der Hinterseite. Beide Wunden entleeren
ichlich Eiter. Der Oberarm ist winklig abgeknickt
nd abnorm beweglich; Krepitation fühlbar. Röntgen-
ld ergibt im mittleren Drittel des Humerus eine Quer-
aktur ohne sonderliche Zertrümmerung des Knochens.
s besteht ziemlich starke Dislokation ad axim, nicht
l longitudinem und ad peripheriam. Anlage eines Papp-
chienenverbands bis 3. 11. 14, dann Extension mit
Pfd. bis 9. 11. 14.

10. 11. 14 wegen Abszeßbildung Inzision und Spal-
ng von der Ausschußöffnung her. Lagerung des Arms
uf Middeldorpfsche Triangel.

25. 11. 14. An der Außenseite des linken Oberarms
euerdings Abszeßbildungen. Große Inzision, Eröff-
ung mehrerer Eiterherde, Triangelverband.

14. 12. 14. Die Bruchstelle zeigt gute Kallusbildung,
dert aber noch leicht.

18. 1. 15. Pat. hat sich infolge eines Falles neuer-
ngs einen Bruch des linken Oberarms an der alten
rakturstelle zugezogen. Die Narbe an der Außenseite

des Oberarms ist wieder aufgebrochen. Abermalige Lagerung des Arms auf Middeldorpfsche Triangel.

20. 2. 15. Die Wunden sind sämtlich geschlossen bis auf 2 kleine nässende Stellen. Von hier aus führen 2 Fistelgänge in die Tiefe, wo die Sonde auf rauhem Knochen stößt. Leichte Federung noch nachweisbar. Schienenverband.

20. 3. 15. Der weitere Heilungsverlauf wird häufig gestört durch kleine Abszeßbildungen, welche teils selbst nach außen durchbrechen, teils auf Umschläge mit Borwasser zurückgehen. Es bestehen noch 2 Fisteln von einem halben Zentimeter Tiefe. Bewegungen im Schultergelenk: Sämtliche Exkursionen sind stark behindert. Die Muskulatur des Schultergürtels und Oberarms ist atrophisch. Ellbogengelenk: Beugen bis 90, Strecken bis 120 Grad möglich. Hand- und Fingergelenke intakt.

22. 5. 15. Weiterer Heilungsverlauf wird fortwährend gestört durch Fistelbildungen, welche teils reichlich, teils mäßig Eiter absondern.

12. 6. 15. Patient wird verlegt. Die Knochenfisteln haben sich alle bis auf eine noch leicht sezernierende geschlossen. Die Bewegungsfähigkeit des Armes hat sich nicht mehr wesentlich gebessert, doch besteht die Aussicht durch Übung die Verhältnisse noch zu heben, jedoch wird die Gebrauchsfähigkeit kaum mehr als den halben Wert der früheren erreichen.

13. Fall. G. Sch. wurde verwundet am 8. 2. 15 durch Infanteriegeschoß am rechten Oberarm aus ca. 250 m.

13. 2. 15. Befund: An der Vorderseite des rechten Oberarms ungefähr in der Mitte dreimarkstückgroße eitrige Ausschußwunde. Der erbsengroße Einschuß in gleicher Höhe an der Rückseite des rechten Oberarms. Wundumgebung ist mäßig geschwollen. Abnorme Beweglichkeit und Krepitation ist nachweisbar. Bewegung im Schultergelenk unmöglich, im Ellbogengelenk frei. Die Finger der rechten Hand können nicht gestreckt werden, die Hand selbst hängt schlaff herab (Radialislähmung). Die Sensibilität über dem ganzen Handrücken ist herabgesetzt. Röntgenbild ergibt in der Mitte des Humerus einen staffelförmigen Schrägbruch mit geringer Zersplitterung des Knochens. Eine Dislokation ist nur ad peripheriam vorhanden in der Weise, daß sich das distale Bruchstück, welches in eine längere Knochenspitze ausläuft, neben das proximale gelegt hat. Lagerung des Arms auf Middeldorpfsche Triangel.

9. 3. 15. Pat. klagt über starke stechende Schmerzen, e vom Ellbogen bis in die Hand ausstrahlen. Die Ge-nd des Ellbogengelenks, sowie der Handrücken und e Finger sind ziemlich stark geschwollen. An der uchstelle keine Schmerzhaftigkeit. Wegen der genann-n Stauungserscheinungen wird die Triangel abgenom-en und durch einen Schienenverband ersetzt.

19. 3. 15. Bruchenden gut und fest konsolidiert, ine Federung mehr nachweisbar. Die Muskulatur des hultergürtels ist leicht atrophisch. Die Verkürzung des rletzten Armes beträgt $^3/_4$ cm. Die bei der Aufnahme reits konstatierte Radialislähmung besteht weiterhin. ektromassage.

30. 4. 15. Bewegung im Schultergelenk und im Ell-gen vollständig unbehindert. Atrophie der Muskulatur durch die Massage völlig geschwunden. Patient er-lt gegen seine Lähmung eine Handmanschette und rd entlassen. Die Gebrauchsfähigkeit seiner Hand ist folge der Lähmung vollständig aufgehoben.

14. Fall. K. D. verwundet am 12. 1. 15 durch In-nteriegeschoß am linken Oberarm. Entfernung un-kannt.

21. 1. 15. Befund: An der Innenseite des linken berarms 3 cm unterhalb der Achselhöhle erbsengroße nschußwunde. Ausschußwunde an der Außenseite und der Mitte des Oberarms. Beide Wunden sezernieren innflüssigen Eiter. Der ganze Oberarm einschließlich s Ellbogens stark geschwollen und blutunterlaufen. In r Mitte des Arms deutliche Knickung wahrnehmbar. repitation und abnorme Beweglichkeit lassen sich nach-eisen. Nervenverletzungen bestehen nicht. Röntgenbild gibt einen Splitterbruch in der Mitte des Humerus. ie beiden Bruchenden sind inander eingekeilt. Sonst ine Dislokation. Fixation des Arms am Thorax durch ärkeverband.

5. 2. 15. Die beiden Knochenenden sind von einer äftigen Kallusbildung umgeben und gut konsolidiert. unden vollständig geheilt. Bewegung im Schulter-elenk: Seitwärtsheben, sowie Vor- und Rückwärtsheben s 45 Grad. Ellbogengelenk: Beugen bis 90, Strecken s 140 Grad. Verkürzung des Armes $^1/_2$ cm.

18. 3. 15. Bewegungsexkursionen in der Schulter nach rne und seitwärts reichlich über die Horizontale, nach nten bis 45 Grad. Bei Fixation des Schulterblatts hen die Bewegungen nur bis zur Horizontalen. Ell-

bogengelenk: Streckung bis 165 Grad, Beugen bis 60 Grad. Es besteht leichte Atrophie des Deltamuskels. Sensibilitätsstörungen nicht vorhanden.

7. 4. 15. Bewegungen im Schultergelenk sind noch etwas freier geworden, ebenso im Ellbogengelenk. Hand- und Fingergelenke intakt. Verkürzung des frakturierten Arms beträgt 1_2 cm. Patient wird mit vollständig hergestellter Gebrauchfähigkeit seines Armes entlassen.

Unteres Drittel.

15. Fall. F. K. wurde verwundet am 16. 1. 15 durch Infanteriegeschoß aus ca. 150 m-Entfernung am rechten Oberarm. Befund: am 4. 2. 15 bei der Aufnahme: Die Aufnahme des Patienten erfolgte in Middeldorpfsche Triangel, in schlechter Stellung und zwar so, daß der ganze Vorderarm gestaucht und blauschwarz verfärbt ist. Sofortige Entfernung der Schiene. Es sind 2 Wunden vorhanden. Die eine liegt in der Mitte der Beugeseite Oberarms und scheint zu granulieren, die andere im unteren Drittel an der Außenseite des Oberarms lochförmig und stark sezernierend. Humerus etwa in der Mitte gebrochen, abnorme Beweglichkeit und Krepitation nachweisbar. Röntgenaufnahme: Es handelt sich um eine Humerusfraktur an der Grenze des mittleren und unteren Drittels mit Aussperrung eines Kortikalesdreieckes. Die Stellung der Fragmente ist sehr gut. Kallusschatten bereits sichtbar.

6. 3. 15. Unter Temperaturanstieg hat sich unterhalb der Fistel auf der Streckseite ein größerer Abszeß entwickelt, Eröffnung desselben in Narkose, Gegeninzision und Drainage.

18. 3. 15. Neuerdings Inzision wegen Abszeßbildung auf der äußeren Seite des Oberarms.

7. 4. 15. Der ganze Oberarm ist abgeschwollen bis auf die Stelle oberhalb des Gelenks. Die Wunden an der Hinterseite des Arms zeigen wuchernde Granulationen, welche auf einen Knochenprozeß in der Tiefe schließen lassen. Die übrigen Wunden sehen gut aus, mäßige Eiterabsonderung.

17. 5. 15. Die Heilung wird verzögert durch Erysipelinfektion vom 3. 5. bis 17. 5. 15, welche sehr bösartig war und über den ganzen Körper wanderte.

16. 6. 15. Pat. wird mit folgendem Befund verlegt: Die Bruchstelle ist gut konsolidiert und weist reichliche Kallusbildung auf. Eine Verkürzung des frakturierten

ns besteht nicht. Muskelatrophie ist gering. Bewe-
igsmöglichkeiten: Im Schultergelenk nur mäßig be-
dert; Ellbogen: Beugen bis 80, Strecken bis 130 Grad
glich. Handgelenk: Passiv beweglich. Die Hand
gt schlaff herab und kann nicht dorsal flektiert wer-
. Ein Spreizen der Finger ist noch im geringen
ß möglich, sowie auch die Daumenabduktion. Es
st dies auf die bereits beginnende Regeneration der
lialislähmung hin. Da Patient bis jetzt noch keine
ngen gemacht und auch noch keine Elektromassage
alten hat, so besteht begründete Hoffnung, daß sich
Anwenden der genannten Mittel die Gebrauchsfähig-
seines Arms mindestens bis zur Hälfte wieder her-
len läßt.

16. Fall. I. A. wurde verwundet am 4. 6. 15 durch
anatsplitter am rechten Oberarm.
30. 6. 15. Aufnahme im hiesigen Lazarett mit fol-
dem Befund: An der Beugeseite 3 cm über dem
ogengelenk am Oberarm erbsengroße Einschußwunde.
Wunde blutet leicht. An der Streckseite des Ober-
s 8 cm über dem Ellbogengelenk fünfpfennigstück-
oße Wunde von derselben Beschaffenheit. Das untere
ittel des Oberarms ist gegen das mittlere verschieblich,
ei ist Krepitation zu fühlen. Lagerung auf Cramer-
er Schiene, welche das Schultergelenk mit umfaßt.
ntgenbild ergibt eine Fraktur des Humerusschaftes
unteren Drittel mit Absprengung langer, jedoch wieder
geheilter Knochensplitter. Die Ausdehnung der Split-
ung beträgt 10 cm Länge. Eine Dislokation besteht
ht. An der Bruchstelle ist deutlich Kallusschatten
htbar.
18. 6. 15. Die Ein- und Ausschußöffnung ist bereits
schorft, der Arm weist keine Schwellung mehr auf.
der Bruchstelle ist gute Kallusbildung fühlbar, es
steht noch leichte Federung.
30. 6. 15. Die Bruchstelle erweist sich gut und fest
nsolidiert, wobei der Oberarmknochen eine leichte Krüm-
ung nach auswärts zeigt. Muskelatrophie und Ver-
rzung bestehen nicht. Bewegungsmöglichkeiten: Das
ultergelenk ist für passive Bewegungen frei, aktiv
rmag der Patient den Arm nicht ganz bis zur Hori-
ntaler zu heben. Rotation ist noch beschränkt.
bogengelenk: Beugen bis 90, Strecken bis 130 Grad
glich. Hand- und Fingergelenke intakt.
13. 7. 15. Bewegungen im Schultergelenk vollkom-

men frei. Ellbogengelenk: Beugung normal, Strecken bis 140 Grad. Der Händedruck ist kräftig. Patient wird verlegt. Sein Arm kann bereits als vollständig gebrauchsfähig angesehen werden.

17. Fall. K. St. wurde verwundet am 25. 1. 15 aus naher Entfernung durch Minenwerfer.

29. 1. 15. Befund: Einschußöffnung an der Außenseite und Mitte des Oberarms mit Fraktur, kein Ausschuß. Aus der Wunde fließt trüb seröse Flüssigkeit jedoch nicht übelriechend. Der vorige Verband war in rechtwinkeliger Stellung mit Schulterkappe angelegt. In Narkose wird der Arm in Streckstellung gebracht und so fixiert.

24. 2. 15. Aufnahme im hiesigen Lazarett. Befund: Der rechte Arm ist in Streckstellung. An der Rückseite desselben 10 cm lange, 4 cm breite gut granulierende Wunde mit geringer Sekretion. Dicht oberhalb des Ellbogengelenks Kallusbildung fühlbar. Bruchenden federn noch. Der ganze Arm bis zu den Fingern stark ödematös; Bewegung im Ellbogen und Handgelenk unmöglich. Röntgenbild ergibt eine Querfraktur im unteren Drittel des Humerus etwa 4 cm über dem Gelenkspalt. Die Bruchenden sind anscheinend ineinander verkeilt. Es besteht eine leichte winklige Abknickung, aber keine große Zertrümmerung. Zunächst Gewichtsextension, dann Pappschienenstärkeverband in rechtwinkeliger Stellung.

19. 3. 15. Wundverlauf ohne Störung. Die Bruchenden sind gut und fest konsolidiert, umgeben von starken Kallusmassen. Deltamuskel ist atrophisch. Verkürzung besteht nicht. Erneute Röntgenaufnahme ergibt Bruchenden in guter Stellung. Eine geringfügige Dislokation ad latus und ad longitudinem, ferner das Vorhandensein kleinerer Geschoßsplitter oberhalb der Kondylen.

9. 4. 15. Wunden geheilt. Zur Behebung der Steifheit im Ellbogengelenk erhält Patient einen Mobilisationsapparat nach Schede, welcher 3 mal täglich eine Stunde lang angelegt wird. Elektromassage und Heißluftbäder.

20. 4. 15. Bewegungen im Schultergelenk frei. Ellbogengelenk: Beugen bis 80, Strecken bis 140 Grad. Hand- und Fingergelenke intakt.

27. 5. 15. Bewegungen im Ellbogengelenk bis 90, Strecken bis 160 Grad möglich. Fortsetzung der Bewegungsübungen.

17. 6. 15. Patient wird in ein anderes Lazarett ver-

t. Er wird bei einiger Übung noch die volle Ge-
uchsfähigkeit seines verletzten Armes erhalten.

18. Fall. M. W. wurde verwundet 26. 12. 14 durch
rapnell.

28. 12. 14. Befund: Durchschuß durch den rechten
erarm mit Fraktur, wahrscheinlich über den Epikon-
en. Schußkanal von vorn oben nach medial hinten
7 cm lang. Einschuß zehnpfennigstückgroß, Aus-
uß zweimarkstückgroß. Der Arm ist in der Umge-
g des Ellbogengelenks stark geschwollen. Krepitation
d abnorme Beweglichkeit nachweisbar. Röntgenbild
ibt eine Fraktur über den Epikondylen mit sehr vielen
ittern. Unteres Bruchende ist schnabelförmig nach
ten disloziert. Verband mit Cramerscher Schiene.

22. 1. 15. Der Heilungsprozeß ist gestört durch Abs-
bildung, sodaß größere Inzisionen erforderlich sind.
n stößt dabei auf die Frakturstelle, es entleeren sich
itter und Eiter. Ein Versuch durch Gewichtsextension
Dislokation zu beseitigen erweist sich erfolglos.

5. 3. 15. Nach dem Patient abwechslungsweise mit
rkeren oder geringeren Eiterungen aus dem Schuß-
al zu tun gehabt hat, schließen sich die Wunden
mählich unter gleichzeitiger guter Kallusbildung und
nsolidation.

7. 3. 15. Aufnahme im hiesigen Lazarett. Befund:
der Streckseite des Oberarms 1 cm über dem Ell-
gen dreimarkstückgroße noch leicht nässende Wunde,
n welcher ein Fistelgang ½ cm in die Tiefe führt.
der Außenseite des Oberarms ebenfalls eine 3 cm
fe Fistel. Eine 3. Fistel an der Rückseite 3 cm ober-
lb des Gelenkspalts. Die Sonde trifft in einer Tiefe
n 2½ cm auf rauhen Knochen.

26. 5. 15. Der Heilungsverlauf ist gestört durch hart-
ckige Fistelbildung. Die Fisteln schließen sich, um
ch einiger Zeit wieder aufzubrechen. Dazwischen er-
gt Abstoßung von kleineren Sequestern. Bewegungs-
glichkeiten: Schultergelenk frei, Ellbogengelenk: Beu-
n bis 30, Strecken bis 130 Grad möglich. Hand- und
ngergelenke frei. Eine Verkürzung besteht nicht.
r Händedruck ist etwas schwach.

17. 6. 15. Patient wird verlegt. Die mediko-mecha-
sche Behandlung verspricht für seinen Zustand noch
nige Besserung. Er wird die volle Gebrauchsfähigkeit
nes Armes jedoch nicht mehr erhalten.

19. Fall. R. Sch. wurde verwundet am 23. 2. 15 durch Infanteriegeschoß am linken Oberarm. Entfernung unbekannt. Befund: An der Beugeseite des linken Oberarms oberhalb der Ellenbeuge fünfmarkstückgroße mit Eiter bedeckte Wunde. An der Außenseite des Oberarms in gleicher Höhe etwa dreimarkstückgroße Wunde, welche mit der ersteren durch Drainage in Verbindung steht. Eine 3. Wunde befindet sich in gleicher Höhe wie die beiden ersten auf der Streckseite des Armes. Die untere Hälfte des Oberarms sowie Ellbogen und teilweise der Vorderarm sind geschwollen und blutunterlaufen. Der Humerus ist 4 cm oberhalb des Ellbogengelenks frakturiert, zeigt abnorme Beweglichkeit und Krepitation. Bewegungen im Schultergelenk frei, im Ellbogengelenk stark behindert. Die Hand hängt in schlaffer Beugestellung. Röntgenbild ergibt eine Schrägfraktur im unteren Drittel des Humerus ca. 9 cm über dem Gelenkspalt. Zertrümmerung des Knochens ist unbedeutend. Es besteht eine stumpfwinkelige Abknickung nach der Innenseite. Die Bruchstücke scheinen ineinandergekeilt. Pappschienenverband.

25. 3. 15. Der Heilungsprozeß erfährt eine Störung durch Abszeßbildung, welche größere Inzisionen erfordert. Daraufhin rasche Besserung und gute Heilungstendenz der Wunden.

28. 4. 15. Patient wird mit folgendem Befund verlegt: Wunden geheilt bis auf einige erbsengroße noch nässende Stellen. Bruchenden gut konsolidiert. Bewegung im Ellbogengelenk: Beugen bis 80, Strecken bis 110 Grad. Die Hand hängt in schlaffer Beugestellung und kann nicht gehoben werden. Spreizen der Finger, sowie Strecken und Daumenabduktion. Sensibilität über dem ganzen Handrücken erloschen. Infolge dieser Radialislähmung ist die endgültige Gebrauchsfähigkeit des Armes sehr in Frage gestellt.

20. Fall. O. U. wurde verwundet am 23. 9. 14 durch Infanteriegeschoß am linken Oberarm aus 450 m Entfernung.

28. 9. 14. Befund: Schußkanal verläuft in der Richtung von vorne unten nach oben hinten. Als Einschuß ergibt sich eine linsengroße Öffnung nahe der Ellenbeuge. Der 2 cm lange Ausschuß liegt hinten in der Mitte des Oberarms. Abnorme Beweglichkeit und Krepitation im unteren Drittel des Humerus nachweisbar.

ntgenbild ergibt einen Schrägbruch 10 cm über dem lenkspalt. Es besteht eine Dislokation ad peripheriam die ganze Breite des Humerusschaftes. Leichte uatten um die Bruchstelle deuten auf Kallusansatz. ppschienenverband.

10. 11. 14. Der Arm läßt an der Bruchstelle Kallusdung fühlen, federt aber noch. Es erfolgt deshalb gerung auf eine Middeldorpfsche Triangel.

16. 12. 14. Wunden gut geheilt. Feste Kallusbilng. Die Bruchenden erweisen sich gut konsolidiert. wegungsmöglichkeiten: Im Schultergelenk ist die Begung nur teilweise möglich und zwar nur unter Zufenahme des gesunden Armes. Ellbogengelenk kann r wenig über den rechten Winkel hinaus gestreckt rden, ebenso ist die Beugung beschränkt. Medikochanische Übungen.

14. 2. 15. Als Erfolg 2monatiger Bewegungsübungen gibt sich folgender Befund: Das Heben des linken mes ist ohne Unterstützung kaum möglich und mit nterstützung durch die andere Hand nur bis zur Horintalen. Ellbogengelenk: Beugen bis 60, Strecken bis 5 Grad möglich. Bei sämtlichen Bewegungen stechende hmerzen an der Bruchstelle. Bedeutende Atrophie r Oberarmmuskulatur. Hand- und Fingergelenke int. Die Verkürzung des frakturierten Armes beträgt nen halben Zentimeter. Patient wird entlassen. Die ebrauchsfähigkeit des Armes ist somit etwa um $^1/_3$ des ormalwerts herabgesetzt; es besteht jedoch noch Ausht auf Besserung dieses Zustandes.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, errn Prof. Dr. v. Kryger für die Anregung zur Arbeit d die gütige Übernahme des Referates meinen herzhsten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

Billroth, Schußwunden vom 15. Jahrhundert bis auf die neueste Zeit
Sanitätsbericht über die deutschen Heere 1870/71; Abt. über Ver
wundungen der Gliedmaßen.
Archiv f. klin. Chir. Band 7, 60, 62, 63, 74, 79, 91, 102.
Münchner med. Wochenschr. Jahrgang 1913, 1914, 1915.
Deutsche Zeitschr. für Chir. Band 1, 2, 127.
Bruns Beitr. Band 19, H. 1.
Deutsche med. Wochenschr. Jahrgang 1914.
Demme, Milit. chir. Studien. 2. Abt.
Berlin. klin. Wochenschr. Jahrgang 1914.
Schmid Jahrbücher, Jahrgang 1871.

Lebenslauf.

Geboren am 19. Januar 1891 als Sohn des kgl. Postoffizials Mich. Menter und seiner Ehefrau Rosa, geborne Fellner, besuchte ich nach 4jährigem Volksschulbesuch zunächst das kgl. humanist. Gymnasium zu Metten, welches ich Juli 1910 absolvierte. Die ersten 5 Semester meines med. Studiums verbrachte ich in München, im 2. erfolgte die Ablegung der vorgeschriebenen Militärdienstzeit; Ostern 1913 legte ich zu München die ärztliche Vorprüfung ab. Von den klinischen Semestern hörte ich 1 in Freiburg, 2 in Berlin und 3 in Erlangen. Durch Beurlaubung von Seite der Militärbehörde konnte ich trotz der Kriegsverhältnisse v. Nov. 1916 bis Januar 1917 die ärztliche Prüfung zu Erlangen ablegen, die am 25. Januar 1917 beendet wurde; im Anschluß daran erfolgt die Ablegung der Promotionsprüfung, da sofortiges Abrücken ins Feld erfolgen mußte.